CURIERUL DE FIZICA

publicaţie a Societăţii Române de Fizică şi a Institutului de Fizică Atomică

Anul I numărul 3
decembrie 1990

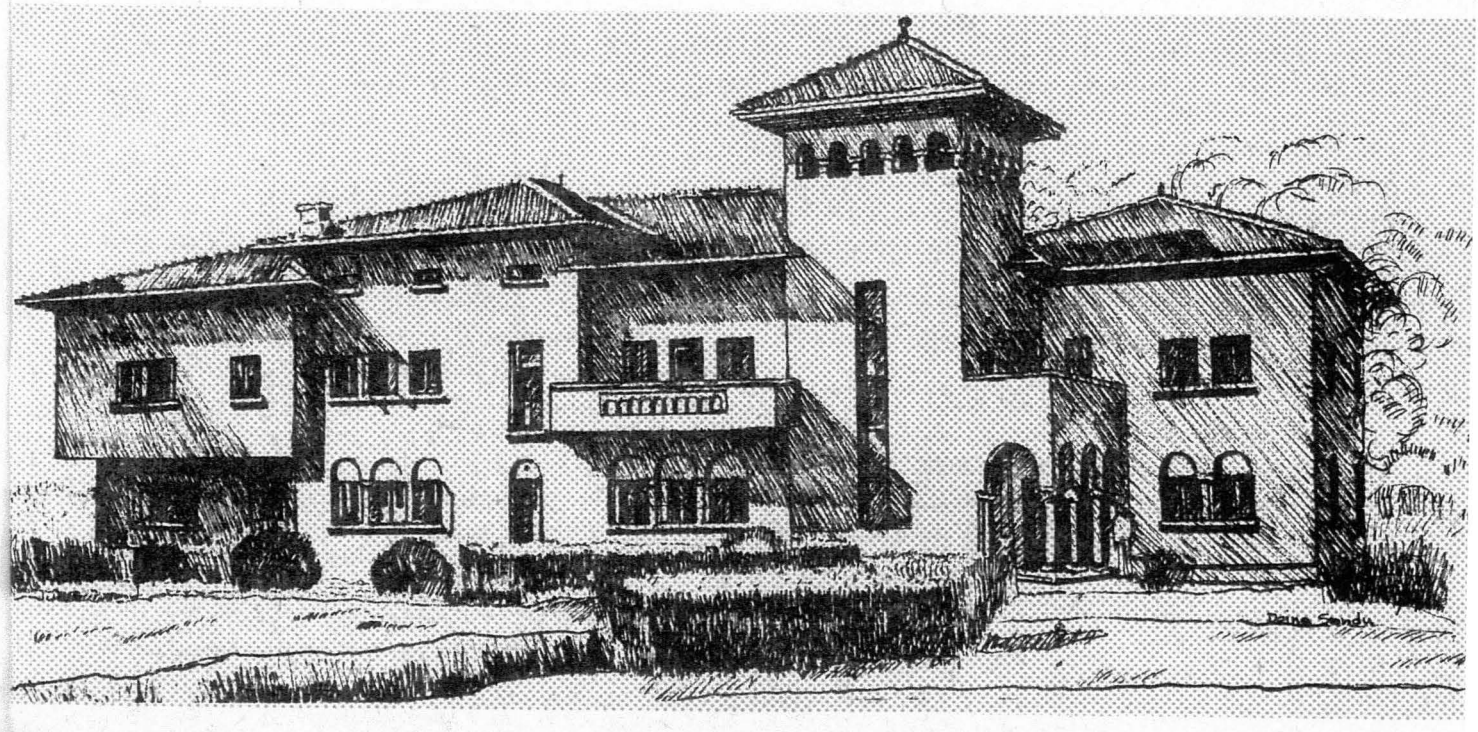
Radioactivităţi exotice

Noi sfidări în radioecologie

Interviuri

Fizicieni de seamă din România

Opinii



Scrisori primite la redacţie

Compu...

Aşteptam cu nerăbdare aşternerea pe hîrtie a unui „nou suflu" de la Măgurele, care pare că se întrezăreşte în *Curierul de Fizică*. Mă opresc aici şi acum asupra acelui articol care este mai aproape de preocupările actuale: fizica computaţională, folosind barbarismul semnalat şi de autor. Cu privire la terminologie, aş milita pentru adjectivul „calculatoriu", aş zice „fizica calculatorie". Se mai foloseşte şi termenul de „computerizat", dar l-aş păstra pentru aspecte tehnice, de pildă: „tehnoredactare computerizată". Nu putem trece cu vederea termenul „asistat de calculator" (în engleză: *computer aided*) sau „informaţional" pentru discipline care folosesc calculatorul electronic. Unii vorbesc de informatica în... fizică sau în altă disciplină, dar aici e vorba de un alt aspect decît cel mai sus menţionat. Alţii spun „... numerică", dar metodele numerice specifice lucrului cu calculatorul nu acoperă complet domeniul pentru care se foloseşte termenul englezesc *computational*.

La Chişinău, unde se caută o terminologie românească, se foloseşte termenul „computator", cu adjectivul „computatoriu".

V. Buzuloiu, CERN Genève

Un tătuc bun

Secţia din care fac parte are un mare noroc: este condusă de un tătuc bun. Noi l-am ales în ianuarie 1990. Era şi înainte şeful nostru şi întotdeauna a fost bun cu noi. El ne face planul de cercetare, el ne conduce seminarul, el ne dă prime, el creşte salariul sau – cu un termen care multora le place – el ne promovează. Referatele pentru articolele la *Studii şi Cercetări de Fizică* tot el ni le face, adică ni le semnează. Colegii din alte secţii ne invidiază pentru un tătuc aşa de bun.

Acum, cu finanţarea pe 1991 de la bugetul statului, tot el ne-a spus să fim liniştiţi, că se agită el... Doar pentru ce este plătit? Ca să ne facă rost de contracte de cercetare!

Ce răi erau colegii din alte secţii! Înainte vehiculau despre noi gluma că la ora 14 (mai toţi dintre noi au 6 ore de lucru pe zi, au rămas doar cîţiva cu 7 ore, ca să fim în pas cu lumea), tătucu' trece prin laboratoare şi ne spune: treziţi-vă că pleacă *bus*-ul! (La noi se folosesc prescurtările ca să economisim timpul.)

Azi, toţi aceşti colegi ne cîntă:

Deşteaptă-te IFIN-e din somnul cel letargic,
În care te-afundase tipicul ceauşist.
Acum ori niciodată, croieşte-ţi altă haină
Pe care să o poarte ai tăi fii, cu faimă!

Un zănatec din IFIN ne vorbeşte de privatizare – nu totală, ci parţială. Ce-i nebun? Cum o să ne gîndim noi la aşa ceva?! Tătutcu' este boss-ul nostru şi dacă avem *boss* înseamnă că sîntem ca şi privatizaţi!

A. Q., IFIN

Zvonuri, zvonuri...

Colegul A. B. Fazakas scrie în *Curierul de fizică*, numărul 1, despre autobusele IFA, zise şi – pur şi simplu – „ife". Vin în completarea rîndurilor lui, atrăgînd atenţia asupra faptului că aceste cutii pe roate nu sînt numai un loc de împachetare a unor sisteme organice complexe în vederea transferului interurban (Măgurele fiind pe punctul de a deveni centru urban!), ci sînt şi locul de generare, vehiculare şi combinare a unei extraordinare cantităţi de zvonuri. Desigur, divergenţa puternică (div **H**) a cîmpului de informaţii (**H**) specific creierului fizicianului de tip Măgurele va fi curînd recunoscută pe plan mondial. E greu de cuprins varietatea de domenii la care se referă zvonurile vehiculate în „ifele" noastre. Dar în domeniul legat de activitatea de fizică şi conexă de la Măgurele şi, în special, în acela al viitorului imediat şi de perspectivă al „ifei", inventivitatea zvonistică a colegilor noştri depăşeşte tot ceea ce s-ar putea imagina.

Un coleg mă abordează într-o „ifă": „Ai auzit? Ştii ce va fi mîine IFA?". „Da, am răspuns eu, ce nu este astăzi!". El s-a uitat la mine perplex şi mi-a replicat că mi-am pierdut simţul umorului! I-am arătat în continuare textul următor, rugîndu-l să-l citească.

Nevoia de a inventa, de a amăgi sau de a se autoamăgi, ţine, cred, de primatul posibilului asupra realului şi de o anume anxiozitate. O explicaţie improbabilă, dar liniştitoare e preferabilă uneia plauzibile dar amare. Acest fenomen, prezent astăzi pînă la exasperare, nu poate fi atribuit integral oportunismului. E practicat adesea dezinteresat; a devenit – sau, mai estompat, a fost dintotdeauna – o a doua natură. Nu avem gaze, fiindcă e frig; nu avem unt fiindcă e lume multă (s-au făcut blocuri); tramvaiele merg prost din cauza metroului. Cele mai sinistre imbecilităţi circulă printre oameni de condiţie normală; oricît de ciudat ar fi, se pare că le creditează.

Sînt cuvintele unui confrate, tipărite undeva. Iată o temă pentru un concurs cu premii al *Curierului de Fizică:* cine a scris textul de mai sus şi unde l-a publicat?

A. Ene, fizician, Măgurele

Sfîrşit sau început?

Se întîmplă acum la Măgurele un fenomen de-a dreptul şocant. Aproape în fiecare zi auzi de cîte cineva care s-a pensionat. Şi se pensionează, în genere, tocmai oamenii pe care-i cunoaştem ca fiind „stîlpii vechii IFA"... Şi asta –ca să zicem aşa – „la toate nivelele": cercetători, tehnicieni, laboranţi, despre care noi, cei ceva mai tineri, ştim că au fost printre cei care au pus bazele sau au participat la începuturile institutului. Ce înseamnă asta oare? Moare vechea IFA sau, dimpotrivă, renaşte? Se sfîrşeşte ceva sau începe ceva?

E. H., cercetător, IFA

Editorial

În cursul acestui an, primul după revoluţia din 1989, fizicienii au încercat să se întoarcă la o activitate de cercetare pe care au dorit-o de mulţi ani. Au fost gîndite şi dezbătute programe de cercetare fundamentală şi de cercetare tehnologică, a căror formă preliminară va fi publicată în vederea dezbaterii. La elaborarea unui program de cercetare, s-a pornit de la situaţia domeniului respectiv în ţară, de la posibilităţile ştiinţifice şi tehnice ale României, precum şi de la tendinţele de dezvoltare pe plan mondial.

O problemă mare e aceea a bazei materiale, a dotării insuficiente ori depăşite moral, a lipsei unei dinamici a investiţiei în cercetare; apoi, documentarea deficitară, lipsa unui sistem internaţional de comunicare. Recenta Conferinţă Naţională de Fizică de la Cluj a scos în evidenţă sărăcia şi mai gravă a laboratoarelor din provincie. Societatea Română de Fizică poate şi trebuie să contribuie la ridicarea gradului de echipare a laboratoarelor, la definirea priorităţilor, la apropierea şi conlucrarea efectivă a fizicienilor din ţară, precum şi la cuplarea cu comunitatea ştiinţifică internaţională.

S-a simţit efectul deschiderii graniţelor: mulţi cercetători au efectuat stagii de lucru în străinătate, s-au iniţiat colaborări cu diverse laboratoare, s-au solicitat burse şi angajări temporare. Am reluat, de asemenea, lucrul în laboratoarele IUCN-Dubna. Sînt începuturi pe care va trebui să le menţinem şi să le dezvoltăm. Interesul şi ajutorul oferit de laboratoare şi universităţi cu tradiţie trebuie materializat prin aducerea fizicii româneşti, în ansamblu, la standardul european al productivităţii. Succesele şi valorile individuale recunoscute sînt garanţii ale potenţialităţii cercetării româneşti şi trebuie să devină o notă caracteristică globală. Grupele de cercetători, seminariile şi consiliile ştiinţifice, Conferinţa Naţională, structurile administrative şi Societatea Română de Fizică trebuie să colaboreze pentru eliminarea problemelor materiale şi morale care, uneori, ne copleşesc.

A. Calboreanu M.Oncescu

SUMAR

Dorin Poenaru: *Radioactivităţi exotice* 6

Olimpiu Constantinescu: *O colaborare multiplă: Măgurele – Dubna – Orsay* 10

Dan Vamanu: *Noi sfidări în radioecologie* 12

Fizica la Cluj 4

Noutăţi ştiinţifice 14

Varia 15

Interviuri 16

Interlocutor: profesorul Luciano Bertocchi de la ICTP, Trieste
Cu Ştefan Berceanu despre libertatea fizicii teoretice

Opinii 19

Privatizarea cercetării?

Fizicieni de seamă din România 20

Dimtrie Negreanu, Farkas Gyula, Constantin Miculescu, Enric Otetelişanu

Istorie 22

Nicolae Ionescu Pallas: *Schiţa istoriei fizicii în România* 22

Conferinţe – Simpozioane 25

Şcoală internaţională de fizică nucleară la Predeal 25
A opta conferinţă internaţională a Societăţii Europene de Fizică 26
A cincea conferinţă intenaţională de procese multifotonice 27

Serial 28

Werner Heisenberg: *Partea şi întregul, cap. 12. Revoluţie şi viaţă universitară* 28

Autorii 31

Poşta redacţiei 31

Fizica la Cluj - Fizica la Cluj

Prin publicarea alocuţiunilor rostite la aniversarea a 40 de ani de fizică la Măgurele, Curierul de Fizică a oferit cititorilor săi o scurtă privire asupra unor aspecte ale istoriei „moderne" a fizicii la Bucureşti, prezentată chiar de cîţiva dintre protagoniştii acestei istorii. Încercăm să ne îndreptăm acum privirea spre actvitaea altor centre universitare în domeniul cercetărilor de fizică. Începem cu Clujul, de unde dr. Emilia Grecu, dr. Gh. Văsaru şi dr. C. Cuna ne trimit o scurtă istorie a activităţii Institutului de Tehnologie Izotopică şi Moleculară.

Este foarte ciudată istoria unui institut. El reprezintă împletirea a zeci şi zeci de fire, formate din realizări profesionale, din frămîntări umane, din aspiraţii, scîntei de entuziasm şi adeseori din înfrîngeri. Istoria unui institut se poate povesti în mai multe feluri, depinde de unghiul din care-l priveşti, dar, probabil, cea mai frumoasă şi mai corectă prezentare ar fi aceea prin care însuşi institutul ar putea să se destăinuie.

Să încercăm să citim în realizările pe care le-a făurit, din faptele umane şi materiale, acel misterios tic-tac al vieţii sale.

În 1950 ia fiinţă, la Cluj, Secţia de Fizică a Institutului de Fizică de la Măgurele. În anul 1952, secţia trece sub patronajul filialei din Cluj a Academiei RPR. În acel timp, tematica de cercetare era legată de probleme cu carcater aplicativ, în bună parte solicitate de industria locală.

Problema centrală a Secţiei a fost legată de obţinerea acetilenei prin cracarea gazului metan, în arc electric. Rezultatele obţinute au dus la elaborarea unei tehnologii care stă la baza procedeului industrial de obţinere a acetilenei, materie primă pentru obţinerea cauciucului. Pentru mărirea randamentului reacţiei, metanul nedescompus, evacuat din reactor, s-a separat de celelalte gaze, printr-un procedeu de difuzie, obţinîndu-se astfel randamente de recuperare de 90%. De asemenea, pentru a putea efectua măsurările de separare, au trebuit elaborate o serie de metode de analiză a amestecurilor de gaze, realizîndu-se şi dispozitivele de analiză necesare atît dotării proprii cît şi industriei.

În anul 1956, după înfiinţarea Institutului de Fizică Atomică de la Măgurele, secţia din Cluj trece în cadrul acestui institut, cu un profil axat pe fizica şi chimia izotopilor stabili, tematică în care se putea dezvolta, la o scară superioară, experienţa cîştigată anterior.

Baza materială şi personalul secţiei s-au dezvoltat în ritmul celorlalte unităţi ale institutului. Activitatea de cercetare s-a desfăşurat, abordînd problemele privind: abundenţa naturală, separarea, analiza şi aplicaţiile izotopilor stabili ai elementelor uşoare, fiind singura unitate din ţară cu acest profil.

În paralel, în cadrul secţiei şi-a început activitatea şi un laborator de radioactivitate, destinat aplicaţiilor industriale ale radioizotopilor în Transilvania, precum şi studiilor de abundenţă a radionuclizilor în mediul ambiant.

În anul 1970, secţia se transformă în Institutul de Izotopi Stabili, unitate dependentă de CSEN, iar în 1977, devine Institutul de Tehnologie Izotopică şi Moleculară.

În prezent, Institutul e organizat în cinci laboratoare de cercetare, un oficiu de calcul, un atelier de prototipuri, microproducţie şi întreţinere, precum şi un sector economic-administrativ.

Problema deuteriului

În cadrul Institutului de Fizică Atomică, tematica secţiei din Cluj avea un caracter aparte, trasîndu-i-se sarcina să se ocupe de fizico-chimia separării şi analizei deuteriului, element necesar în reactorii cu apă grea.

Cercetările au început în condiţii de informare extrem de incompletă, deoarece, în literatura de specialitate se păstra un secret foarte strict asupra cercetărilor legate de separarea acestui izotop. Pe de altă parte, dotarea secţiei era sub nivelul cerut de atacarea unei cercetări de o asemenea amploare. Bazîndu-se, probabil, pe îndrăzneala şi exuberanţa tînărului colectiv al secţiei, conducerea de atunci a institutului a oferit la maximum sprijinul material pe care putea să-l dea şi a ştiut să insufle încredere în reuşita experienţelor.

S-a pornit la drum în trei direcţii: prospectarea surselor de deuteriu, ştiindu-se că în natură sursa sa principală este apa, apoi gazele naturale şi ţiţeiul şi, în oarecare măsură, gazul de sinteză de la fabricile de îngrăşăminte azotoase; elaborarea de metode de analiză; elaborarea unei metode de separare pentru deuteriu.

Într-o a doua etapă se preconiza utilizarea acestui izotop în diferite aplicaţii în alte domenii decît energetica nucleară.

În privinţa răspîndirii deuteriului în natură, s-au studiat principalele rîuri, sonde de metan şi ţiţei din ţară, punîndu-se baza unor cercetări de hidrologie şi geologie izotopică.

Datele culese în decursul anilor, referitoare la distribuţia deuteriului în circuitul natural al apei, au arătat existenţa unor legături între diferite fenomene (evaporarea apei, umiditatea atmosferei, circulaţia apei), putîndu-se trage concluzii asupra originii şi evoluţiei diferitelor cursuri de apă şi a unor surse de apă minerală.

În privinţa zăcămintelor de hidrocarburi, prin măsurarea conţinutului de deuteriu, s-a constatat existenţa unor curbe de nivel izotopic (izoconcentrare) la zăcămintele dintr-o anumită zonă, cu ajutorul cărora se poate determina care e punctul de concentrare maximă de hidrocarburi din regiune. De asemenea, se pot determina atît direcţia de deplasare cît şi viteza deplasărilor masei de hidrocarburi, generate atît de procesul de exploatare, care introduce dezechilibre barice, cît şi de injecţia de apă. Acest gen de cercetări a deschis un cîmp larg de aplicaţii în industria extractivă de ţiţei şi gaze. Făcute cunoscute şi în străinătate, ele au situat ţara noastră printre puţinele ţări din lume care, prin metode izotopice, au permis o justă exploatare a zăcămintelor de hidrocarburi.

O problemă foarte importantă ce trebuia rezolvată a fost aceea a analizei deuteriului. Se ştie că, în natură, acestui izotop îi corespunde raportul D/H egal cu 1/700, deci pentru a între-

prinde orice cercetare a lui, era nevoie să se dispună de metode de analiză sensibile, cu o fiabilitate ridicată. De aceea, problema analizei deuteriului pe tot domeniul de concentraţii s-a impus încă de la început. Chiar şi în momentul de faţă, institutul este singurul din ţară care produce aparatură pentru analiza acestui izotop.

Cercetările iniţiale s-au axat pe metode nespectrometrice de masă, deoarece achiziţionarea unui spectrometru de masă din import era imposibilă la acea dată. Astfel, s-au pus la punct metode densimetrice pentru analiza izotopică totală a apei (D/H şi $^{18}O/^{16}O$) utilizînd o variantă a metodei picăturilor, capabilă să determine diferenţa de densitate în domeniul de abundenţe naturale, la performanţe care nu au fost depăşite pe plan mondial; metode optice, construindu-se un spectrometru Fabry-Perot cu baleiaj magnetostrictiv şi prin variaţie de presiune, care a dat rezultate competitive cu alte metode.

Cromatografia gazoasă a fost una din metodele folosite pentru analiza deuteriului atît în probe de hidrogen, cît şi în hidrocarburi şi substanţe marcate cu deuteriu. Cercetările începute în 1958 s-au continuat, realizîndu-se diferite tipuri de gaz-cromatografe, precum şi toate elementele necesare acestei tehnici (coloane de separare, umpluturi, detectori etc.). S-a putut analiza conţinutul de deuteriu pe tot domeniul de concentraţii, determinîndu-se şi speciile moleculare H_2–HD–D_2. În decursul timpului, cercetările cromatografice s-au orientat şi spre alte domenii ca: analize chimice, petrochimice, biologice.

În paralel cu cercetările legate de abundenţa naturală a deuteriului şi de analiza lui, s-a elaborat un program pentru separarea acestui izotop.

Pe plan mondial, în noua generaţie de fabrici de apă grea, care se ridicau în acea vreme (perioada 1955-1960), ca metode competitive pentru separarea primară a deuteriului s-au impus metodele bazate pe reacţiile de schimb izotopic. Alegerea procedeului era diferită de la ţară la ţară. Ţinîndu-se seama de posibilităţile de la noi, s-a optat pentru schimbul izotopic apă-hidrogen catalizat heterogen, în faza de vapori, şi catalizat omogen, în fază lichidă. S-a elaborat un proces elementar de separare, care combină un schimb izotopic între hidrogen şi vapori de apă, pe un strat catalitic poros, cu o evaporare-condensare de pe suprafaţa unui film de apă. Procesul a fost studiat atît în etapele lui componente cît şi ca proces global.

Reacţia catalitică în fază gazoasă a fost studiată pe catalizatori de nichel pe suporţi oxidici, determinîndu-se procesele de la interfeţe. S-a constatat că nichelul este elementul catalitic activ, suportul avînd doar rolul de a mări suprafaţa metalului. S-au studiat proprietăţile electrice ale catalizatorului, corelate cu activitatea lui catalitică.

Procedeul de separare s-a experimentat pe un pilot de laborator, format dintr-o coloană de separare cuplată cu un electrolizor, ca şi convertor de fază. Deşi procedeul nu a fost competitiv pentru separarea primară a deuteriului, totuşi experimentarea lui a prezentat un fel de şcoală, pentru atacarea problemei separării apei grele la nivel de pilot industrial, ceea ce a permis colectivului să aibe o contribuţie importantă în proiectarea pilotului de apă grea de la Uzina G.

În acelaşi timp, tipul de coloană elaborat s-a ultilizat pentru obţinerea de apă uşoară, cu un conţinut în deuteriu sub nivelul natural, necesară pentru realizarea de etaloane de deuteriu, precum şi pentru deuterări de compuşi organici folosiţi în diferite aplicaţii.

Un alt grup de cercetări legat de sistemul H-D s-a axat pe studiul procesului de pătrundere a izotopilor hidrogenului în reţeaua cristalină a unui metal şi a unor aliaje, formîndu-se hidruri metalice. În acest sens, s-au dezvoltat cercetările în vederea folosirii hidrogenului ca o sursă de energie.

S-a studiat procesul de electroliză cu randament mărit ca generator de hidrogen, stocarea acestuia sub formă de hidrură în metale şi aliaje adecvate şi arderea lui catalitică, utilizîndu-l astfel la încălzirea de încăperi.

Separări de izotopi ai elementelor uşoare

În afară de deuteriu, institutul s-a preocupat de separarea şi analiza izotopilor elementelor uşoare, necesari aplicaţiilor în diferite domenii. Astfel, s-au făcut studii teoretice asupra proceselor de separare, s-au elaborat tehnologii de separare şi s-au întocmit studii monografice.

Deşi prezintă unele inconveniente (cantităţi mici de produs şi consum relativ ridicat de energie) termodifuzia a fost una din primele metode de separare adoptate. În acest domeniu, s-au făcut studii legate de calculul factorilor de separare şi de stabilire a timpului de echilibrare pentru diferite sisteme izotopice gazoase ca: H/D, $^{12}C/^{13}C$, $^{14}N/^{15}N$, $^{16}O/^{18}O$; au fost construite şi experimentat coloane de termodifuzie de diferite tipuri, care s-au studiat atît ca unităţi izolate de separare cît şi legate în cascadă.

Primul izotop stabil separat, în anii 1967-68, prin această metodă a fost ^{15}N, pornind de la azotul natural şi ajungîndu-se la concentraţii extreme. Cascada utilizată a fost compusă din patru coloane, cu o lungime totală de 10 m şi cu volum mort minim la capete. În continuare, s-a separat ^{13}C pornind de la metan natural. Pentru aceasta, s-a folosit o cascadă de 7 coloane, obţinîndu-se o separare de 20% $^{13}CH_4$, cu o producţie de cîteva grame/an.Termodifuzia este, şi în momentul de faţă, metoda cea mai adecvată pentru separarea izotopilor gazelor nobile. În acest sens s-a separat ^{20}Ne–^{22}Ne, pe o cascadă de opt coloane, obţinîndu-se îmbogăţiri de 99%, la ambii izotopi. Pentru separarea izotopilor ^{36}Ar, ^{79}Kr, ^{86}Kr s-a folosit o cascadă de 35 de coloane, cu ajutorul căreia s-a obţinut îmbogăţirea în ^{36}Ar pînă la 99%, iar în ^{86}Kr pînă la 90%, alimentarea făcîndu-se cu gazele argon şi kripton de înaltă puritate.

Datorită cantităţilor de ^{15}N din ce în ce mai mari, solicitate pentru obţinerea de compuşi marcaţi, utilizaţi mai ales în agricultură, precum şi pentru satisfacerea unor cerinţe de export, a fost studiată separarea acestui izotop prin schimb izotopic între acidul azotic şi oxizi de azot (metoda Spindel-Taylor). Instalaţia, formată din două etaje de separare şi realizată în institut, asigură separarea de ^{15}N pînă la concentraţia de 99,9%, la o producţie

(continuare în pagina 18)

Dorin Poenaru

Radioactivităţi exotice

Pentru a ajunge la cunoaşterea adevărului ştiinţific este necesară o intensă activitate, pasionată şi asiduă, puţină inspiraţie şi multă transpiraţie. Contrastul dintre inspiraţia omului de ştiinţă şi cea a artistului este bine ilustrat de discuţia dintre un scriitor şi Albert Einstein. Omul de litere spunea că are grijă să-şi noteze în fiecare dimineaţă noile idei care îi vin în minte, pentru a nu le pierde. Savantul i-a răspuns că un fizician se consideră norocos dacă a avut o singură idee mare şi, evident, pe aceasta nu o poate uita vreodată. Avînd în vedere numărul mare de cercetători de pe glob şi frecvenţa relativ mică de apariţie a unor mari descoperiri, putem aprecia cîtă dreptate avea Einstein.

Strădaniile cercetătorului sînt răsplătite în primul rînd prin recunoaşterea priorităţii rezultatelor muncii sale. Teoreticienii aspiră să *prezică* noi fenomene sau măcar să fie primii care *explică* un proces observat în natură, iar experimentatorii visează să le *descopere* sau cel puţin să fie primii care *confirmă* o nouă teorie. Din păcate, ambiţia şi dorinţa de afirmare fac pe unii să renunţe foarte uşor la cele mai elementare reguli de etică, pretinzînd lauri chiar dacă nu au avut inspiraţie şi nici nu au transpirat în suficientă măsură sau încercînd să-şi atribuie rezultatele muncii altora sau denaturînd şi minimalizînd realizările celorlalţi.

Simpla afirmare că un proces trebuie să existe, neînsoţită de un minim de caracteristici care să permită identificarea sa experimentală, nu este recunoscută de comunitatea ştiinţifică drept previziune şi multe previziuni sînt privite ca simple speculaţii pînă la confirmarea lor experimentală.

În cele ce urmează îmi propun să prezint fenomene de radioactivitate care constau din *emisia spontană din nucleu a unor fragmente avînd o masă intermediară între cea a particulelor alfa şi a fragmentelor de fisiune.* Mare parte din rezultatele originale, pe care le voi menţiona, le-am obţinut în cadrul unei cooperări româno-germane, cu un colectiv larg de autori, dintre care au avut un rol deosebit Walter Greiner, Marin Ivaşcu şi (în perioada iniţială) Aurel Săndulescu.

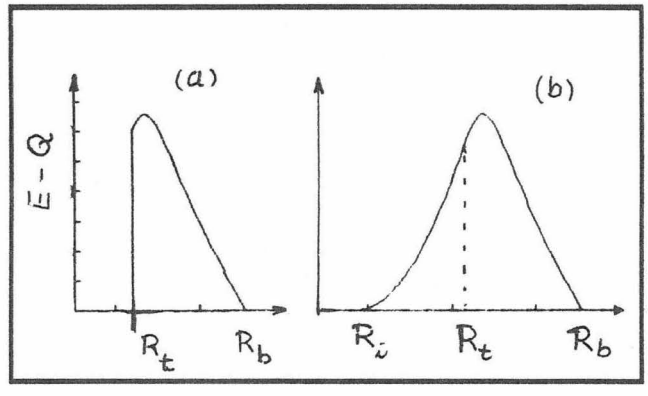


Figura 1

Pentru început ne vom opri pe scurt la dezintegrarea alfa şi fisiunea spontană.

Peste cîţiva ani se va împlini un secol de la descoperirea de către H.Becquerel a primelor fenomene de *radioactivitate* α, β *şi* γ – care s-au dovedit a fi procese de emisie spontană a unor particule sau unde electromagnetice din nucleul atomic.

În 1909, E.Rutherford a stabilit că „razele α" sînt nuclee de ^{4}He. Aşadar, un nucleu părinte cu un număr de masă A şi număr atomic Z, se despică într-un nucleu fiică A_dZ_d şi un nucleu emis A_eZ_e.

$$AZ \rightarrow A_dZ_d + A_eZ_e$$

cu conservarea numerelor hadronice $A = A_d + A_e$, $Z = Z_d + Z_e$. În cazul de faţă $A_e = 4$, $Z_e = 2$.

Procesul de dezintegrare alfa a rămas mult timp neexplicat. În cadrul unei teorii clasice nu se putea înţelege cum este posibil ca sistemul de două corpuri (particulă α – nucleu fiică) avînd energia Q (dată de diferenţa maselor exprimată în unităţi de energie, $Q = (M-M_d-M_e)c^2$, să se separe, străbătînd o barieră de potenţial coulombian care este mai înaltă (Fig.1a).

Abia în 1928, la scurt timp după elaborarea mecanicii cuantice, Gamow – şi, independent, Condon şi Gurney – au arătat că, prin efect de tunelare cuantică, particula alfa preformată la suprafaţa nucleului (la distanţa R_t faţă de centru) poate pătrunde prin barieră, separîndu-se. Condiţia energetică necesară este ca $Q > 0$, adică bariera să aibă o lărgime finită.

Legea dezintegrării spune că, din o sursă de particule α care avea la timpul $t = 0$ un număr N_0 de nuclee părinte, mai rămîn nedezintegrate un număr de

$$N = N_0 \exp(-\lambda t)$$

nuclee după scurgerea unui timp t. Perioada de înjumătăţire, T, este timpul după care numărul de nuclee scade la jumătate: $T = \ln 2/\lambda$. Aceasta este mărimea care se determină experimental.

În cadrul teoriei preformării se stabileşte că

$$\lambda_p = \upsilon_p S P_p$$

unde υ_p este numărul de asalturi asupra barierei în unitate de timp, S este probabilitatea preformării particulei la suprafaţa nucleului, iar P_p este

penetrabilitatea barierei. Pornind de la modelele de structură nucleară, se poate face un calcul microscopic al probabilităţii de preformare a particulei α. Din păcate, nici una dintre mărimile acestea nu poate fi măsurată; numai produsul lor se poate compara cu experienţa.

În cursul anului trecut s-au aniversat 50 de ani de la descoperirea fisiunii induse, de către O. Hahn, Lise Meitner şi F. Strassmann, precum şi a fisiunii spontane, de către K.A. Petrjak şi G.N. Flerov. Cu acest prilej s-au organizat ample conferinţe ştiinţifice internaţionale în Europa (Gaussing, Berlin, Leningrad) şi SUA (Gaithersburg). La cele din Europa am avut cinstea să fiu invitat pentru a prezenta lucrările noastre asupra radioactivităţilor exotice, considerate a fi procese de fisiune superasimetrică.

Explicaţia teoretică a fisiunii a fost prompt elaborată de către N.Bohr şi A.Wheeler. Pentru aspectele statistice s-a recurs la modelul fenomenologic al picăturii de lichid, iar pentru cele dinamice – la pătrunderea barierei de potenţial prin tunelare cuantică.

Spre deosebire de modelele uniparticulă, utilizate la studiul dezintegrării α, în care rolul dominant este jucat de mişcarea individuală a nucleonilor (protoni şi neutroni), în cazul picăturii se absolutizează mişcarea colectivă. Nucleonii îşi pierd individualitatea, formînd un fluid nuclear uniform încărcat cu o sarcină electrică Ze, unde e este sarcina electronului. Respingerii electrostatice dintre protoni i se opune atracţia de natură nucleară (*„interacţia tare"*), care nu acţionează la distanţe mai mari de cîţiva fermi.

Bariera de fisiune în funcţie de parametrul de deformare (de exemplu: distanţa R dintre centrele a două sfere intersectate) se calculează însumînd energiile de deformare electrostatică şi nucleară, la fiecare valoare a lui R, corespunzătoare succesiunii tuturor formelor pe care le ia nucleul în timpul procesului în care, prin alungire urmată de gîtuire, pornind de la un singur nucleu se ajunge la două fragmente. Fig.1b prezintă o formă posibilă de barieră de fisiune, spre deosebire de Fig.1a, în care, practic, contribuie doar energia electrostatică a fragmentelor separate ($R < R_t$).

Ruperea nucleului este o consecinţă a oscilaţiilor de mare amplitudine ale formei nucleare. Constanta de dezintegrare

$$\lambda_f = \upsilon_f P_f$$

unde υ_f este frecvenţa oscilaţiilor punctului de zero (energia minimă a unui oscilator cuantic unidimensional este $E\upsilon = h\upsilon/2$), iar P_f este penetrabilitatea barierei.

S-a observat că acelaşi nucleu părinte cu număr de masă A se rupe în două fragmente avînd diferite numere de masă. Considerînd doar fragmentele uşoare, cu $A_f < A/2$ (cele grele fiind complementare, $A - A_f$), există un întreg spectru de valori, cuprins între aproximativ 80 şi $A/2$, nu ca la dezintegrarea α, unde avem doar $A_e = 4$. Şi aici distribuţia maselor fragmentelor este asimetrică, adică cea mai probabilă rupere are loc la un parametru de asimetrie $\eta A = (A_d - A_e)/A \neq 0$, dar asimetria este relativ mică. Doar la fisiunea unor izotopi grei ai Fm, Md şi No ($Z = 100...102$), distribuţia maselor fragmentelor este simetrică.

Asimetria maselor fragmentelor, precum şi alte fenomene, printre care abaterea de la forma sferică a multor nuclee al căror număr de protoni şi neutroni nu este „magic" (exemple de numere magice, care corespund unor structuri stabile avînd păturile cuantice complet ocupate: 28, 50, 82, 126 etc), nu au putut fi explicate timp de aproape trei decenii, în cadrul modelului picăturii de lichid.

Subliniind că, în studiul nucleului, e necesar să luăm în seamă atît caracterul colectiv cît şi cel individual al mişcării nucleonilor, V.M. Strutinsky a elaborat în 1967 o metodă practică de „mariaj" între modelele nucleare care păreau opuse. La energia picăturii se adaugă corecţii de pături, calculate microscopic, pornind de la nivelele energetice obţinute cu un model uniparticulă. S-a văzut că pături închise pot apărea şi la nuclee deformate, cu valori ale numerelor magice diferite de cele ale nucleelor sferice. Pe această bază s-a arătat, calitativ, în 1970, că asimetria maselor se datorează efectelor de pături, ce conduc la formarea unui fragment greu deformat, avînd numere magice sau aproape magice de protoni şi neutroni.

La Institutul de Fizică Teoretică din Frankfurt, pe baza modelului cu două centre şi teoriei fragmentării, s-a arătat că, în distribuţia după mase a ^{252}No, apare încă un maxim datorat emisiei unui izotop al Ca.

Problema asimetriei maselor în procese de fisiune şi fuziune a constituit şi subiectul tezei mele de doctorat în fizică. M-a preocupat în mod special domeniul asimetriilor extreme, pentru care nici modelele picătură de lichid, nici metoda Strutinsky nu erau adecvate. Începînd din 1978, în vederea elaborării unor *modele de fisiune superasimetrică*, bazate pe calcule numerice, am extins trei variante de model picătură la sisteme binare cu densităţi de sarcină diferite, şi am introdus corecţii de pături fenomenologice.

Aplicarea acestor modele la dezintegrarea α a unui mare număr de nuclee, cu durate de viaţă variind pe un domeniu de 24 ordine de mărime, a condus la o concordanţă foarte bună cu datele experimentale, ceea ce duce la concluzia că *dezintegrarea α poate fi considerată un fenomen de fisiune*. Astfel s-a realizat *descrierea unitară* a două procese, multe decenii considerate a fi esenţial diferite.

Acest mod de interpretare a emisiei α a avut o importanţă euristică deosebită, constituind un bun punct de plecare pentru elaborarea teoriei unor noi fenomene. Într-adevăr, era de aşteptat ca, în domeniul încă neexplorat al fragmentelor intermediare între dezintegrarea α şi fisiune, să poată fi imaginate multe moduri de fisiune superasimetrică avînd grade diferite de asimetrie, care nu sînt altceva decît radioactivităţile exotice.

Deşi ideea posibilităţii emisiei spontane de ioni grei a fost vehiculată începînd cu anul 1924, nici o publicaţie anterioară anului 1980 nu a fost luată în seamă, deoarece nu a dat soluţii valabile la întrebările cheie la care trebuie să răspundă o previziune ştiinţifică de noi radioactivităţi. Care este lista completă a noilor moduri de dezintegrare? Care sînt nucleele fiică cele mai frecvent întîlnite? Care sînt regiunile de nuclizi părinte în care se pot observa astfel de dezintegrări şi ce perioade de înjumătăţire au ?

Anul 1980 este considerat punctul de start, deoarece, în colaborare cu

colectivul sus menţionat, am publicat două lucrări de referinţă. Modelele prezentate atunci se bazau fie pe extinderea la asimetrii foarte mari a unor teorii de fisiune (trei modele), fie pe generalizarea teoriei de preformare la particule mai grele decît ^4He (un model). Printre altele am arătat că ^{14}C este ionul emis cu maximă probabilitate din ^{222}Ra şi ^{224}Ra, iar patru ani mai tîrziu, în primul experiment, H.J. Rose şi J.A. Jones au măsurat emisia de ^{14}C din ^{223}Ra. De asemenea, am descris pentru prima dată varianta *analitică a modelului fisiunii superasimetrice* (ASAFM) – modelul cel mai utilizat în astfel de studii, care pînă în 1985 a fost şi singurul cu care s-au calculat perioadele de înjumătăţire. Tot atunci am introdus o nouă formulă semiempirică a duratei de viaţă în dezintegrarea α, care dă cea mai bună concordanţă cu datele experimentale.

Necesitatea unui model care să conducă la o expresie analitică pentru mărimea de interes, rezultă din volumul de calcul extrem de mare care trebuia efectuat. Pentru un studiu sistematic al noilor moduri de dezintegrare, era necesar să se testeze ce şansă are fiecare candidat, din cei aproximativ 250 nuclizi uşori ($Z_e < 28$) , de a fi emis de oricare dintre cei circa 2000 de nuclizi părinte a căror masă este cunoscută, adică $5x10^5$ combinaţii! Acest studiu a fost util atît pentru continuarea lucrărilor teoretice cît şi pentru ghidarea experimentelor.

În cursul anului 1983, ASAFM a fost îmbunătăţit prin includerea efectelor momentului cinetic şi ale unor mici energii de excitaţie. S-a efectuat un *studiu sistematic* al stabilităţii nuclizilor, faţă de emisia diverşilor izotopi ai He cu $A = 3...10$, adică cca 16000 combinaţii nuclid părinte – ion emis. Dintre rezultate menţionăm: sînt posibile radioactivităţile ^5He şi ^5He β^- întîrziată; dezintegrarea decurge cu maximum de probabilitate pentru procesele în care fiica este nucleul dublu magic ^{208}Pb sau un nucleu vecin.

După ce au fost epuizate nucleele emise cu $Z_e = 2$, studiul bazat pe ASAFM s-a extins la $Z_e = 3...10$, scoţîndu-se în evidenţă 28 noi moduri de dezintegrare şi, din nou, preferinţa pentru nucleul fiică ^{208}Pb.

În anul 1984, ca urmare a publicării articolului experimentatorilor de la Universitatea din Oxford (Rose şi Jones) în *Nature*, interesul pentru domeniu a crescut extraordinar de mult. În mod corespunzător, efortul nostru s-a intensificat considerabil.

Introducerea unei corecţii la înălţimea barierei de fisiune, a permis o bună reproducere prin ASAFM nu numai a datelor experimentale de emisie α din cei 380 emiţători cunoscuţi, ci şi emisia de ^{14}C din ^{223}Ra, confirmată (după Oxford) la Moscova, Orsay, Berkeley, Geneva şi Argonne. Am mai arătat că în primul experiment s-a nimerit peste cazul cu raport de ramificare ($T\alpha/T$) maxim în zona de nuclee cea mai promiţătoare, în care fiica este ^{208}Pb sau un vecin al lui. Toate rapoartele de ramificare măsurate ulterior au fost mai mici.

La începutul lunii septembrie 1984, am comunicat o serie de rezultate importante obţinute în cadrul ASAFM: o listă de cca 260 noi tipuri de radioactivităţi prin emisie de ioni grei cu $Z_e = 2...24$, pentru care duratele de viaţă sînt cuprinse între 10^3 şi 10^{23} ani. Energia cinetică a ionilor emişi întrece de obicei 2 MeV/nucleon. La data cînd se măsurase numai emisia de ^{14}C din ^{223}Ra, am dat preziceri pentru duratele de viaţă ale tuturor radioactivităţilor care au fost detectate experimental pînă în prezent. Încă nu apăruse nici o altă teorie care să prezică durate de viaţă. Abia în 1985 Shi şi Swiatecki îşi vor publica articolul, în care recunosc că şi-au însuşit punctul nostru de vedere de a interpreta noile procese drept fenomene de fisiune. Am arătat că în zona de nuclee părinte cu $Z < 84$ pot apărea cazuri în care emisia de ioni grei să fie mai probabilă decît dezintegrarea α şi că emisia spontană de ioni grei se întîlneşte şi la nuclee care nu sînt α active. Teoretic, toţi nuclizii cu $Z > 40$, inclusiv cei consideraţi „stabili", emit spontan ioni grei (cu durate de viaţă mari). Am făcut o comparaţie între calculele de penetrabilitate (TP) şi durate de viaţă, arătînd că, lucrînd numai pe baza TP, se poate ajunge la concluzii greşite. Am prezis noi tipuri de radioactivităţi prin emisie de ioni grei β^- întîrziaţi, proces în două etape: un nucleu precursor populează prin dezintegrare β un nivel excitat, de pe care tunelarea prin emisie de ioni grei este mai rapidă decît cea din starea fundamentală.

În 1985 am prezis tipuri de dezintegrări mai complexe, cu emisie simultană de doi sau trei ioni din nucleu, arătînd că din această categorie, procesul de *dezintegrare α dublă* este cel mai probabil. Am alcătuit un mare tabel cuprinzînd calcule de timp de viaţă pentru cei mai probabili ioni emişi din 760 nuclizi, cu $Z = 47...108$. Am arătat, pe exemplul ^{233}U şi ^{234}U, că fenomenul de *fisiune rece* (fisiune în care fragmentele nu sînt excitate sau deformate) poate fi considerat emisie spontană de ioni grei, astfel că ASAFM *descrie în mod unitar trei grupe de procese, într-un mare interval de valori ale asimetriei de mase: dezintegrare α, emisie spontană de ioni grei şi fisiune rece.*

Includerea efectului de împerechere în ASAFM a permis ca prezicerile duratelor de viaţă să se apropie şi mai mult de realitate. Pe această bază, s-a recalculat tabelul amintit mai sus, înlocuindu-l cu unul care cuprinde, în plus, şi date privind fisiunea rece.

În 1987, datorită detectării ionilor de Mg şi Ne, realizate la Berkeley, nucleul ^{234}U a devenit unic, fiind la acea dată singurul la care s-au determinat experimental dezintegrarea α, emisia spontană de ioni grei şi fisiunea rece. Din acest motiv, spectrul de timp menţionat a fost reprodus de către mai mulţi autori ca o bună ilustrare a acestei idei de tratare unitară.

Recent, ASAFM s-a utilizat pentru a studia emisiile din nuclee depărtate de stabilitate: neutrono-deficitare α-active; neutrono-excedentare stabile la dezintegrarea α şi supragrele.

La conferinţa internaţională *Aspecte de Clusterizare în Sisteme Nucleare şi Subnucleare (Kyoto, 1988)* şi simpozionul satelit de la Sapporo, am prezentat studiile noastre de dinamică, am subliniat importanţa puternicelor efecte de pături ale ^{208}Pb, care se manifestă nu numai în radioactivităţile exotice, ci şi în reacţii inverse (fuziune), utilizate la sinteza celor mai grele elemente (Săndulescu, Greiner).

Dinamica studiată se referă la două tipuri de parametrizare a formei nucleare, bazate pe sfere intersectate: cea (de tip cluster) în care raza fragmentului mic rămîne constantă pe du-

rata creşterii distanţei dintre centre şi cea (mai compactă) în care volumul fiecărui fragment rămîne constant. Am obţinut relaţii analitice pentru masele inerţiale, care se pot particulariza uşor pentru diferiţi parametri de deformare şi diferite poziţii ale originii sistemului de coordonate în raport cu centrul de masă.

În expresia generală a componentelor tensorului de inerţie, calculată în cadrul modelului hidrodinamic (aproximarea Werner-Wheeler), am introdus un termen de corecţie datorat mişcării centrului de masă, care a fost ignorat de către unii autori, conducînd la obţinerea unor valori şi legi de variaţie eronate. La o formă nucleară dată, valorile parametrilor inerţiali depind de coordonata de deformare aleasă arbitrar; integrala acţiunii rămîne, însă, invariantă.

Am dat o fundamentare teoretică legii semiempirice de variaţie descrescătoare a masei efective cu distanţa dintre centrele de masă ale fragmentelor, lege folosită la calculul duratei de viaţă în fisiunea spontană. Am arătat că această lege este valabilă dacă sînt satisfăcute două condiţii: asimetria de masă este relativ mică; parametrul de deformare este distanţa între centrele de masă ale fragmentelor.

Comparaţia celor două căi de fisiune (succesiunile de forme amintite) arată că pentru nuclee emise cu $A_e < 34$ traiectoria cu R_e = constant minimizează integrala acţiunii, iar pentru fisiunea rece aproape simetrică, formele mai compacte sînt avantajate.

În 1989 am investigat ce influenţă are asupra tensorului de inerţie introducerea unui parametru de deformare suplimentar: raza R_3 a unui cerc cu centrul într-un plan perpendicular pe axa de simetrie a celor două sfere, prin a cărui rotaţie în jurul acestei axe, se generează o regiune mediană de racordare netedă între suprafeţele celor două sfere. S-a arătat că rolul prepondererent îl are în continuare distanţa între centre, R, dar că şi raza gîtului poate influenţa dinamica, mai ales cînd fragmentul emis devine comparabil cu fragmentul fiică.

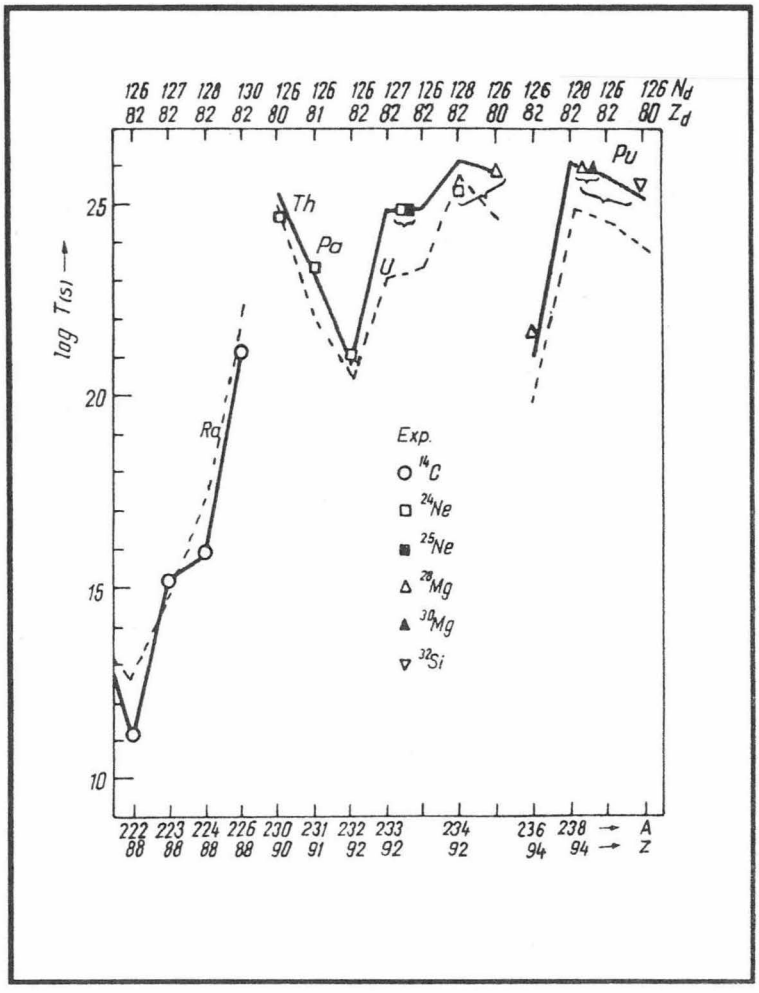


Figura 2

În acest an, am arătat că există o echivalenţă între modelele de tip fisiune şi preformare, care apare clar dacă în expresia de mai sus a λ_f scriem $P_f = P_{fi}P_{fs}$ şi interpretăm penetrabilitatea barierei interne P_{fi} (între R_i şi R_t) ca factor de preformare. În particular, dacă $\upsilon_f \equiv \upsilon_p$, $P_{fs} \equiv P_p$ şi $P_{fi} \equiv S$, rezultă $\lambda_f \equiv \lambda_p$.

Primele experimente de confirmare au fost efectuate utilizînd telescoape de doi detectori semiconductori pentru identificarea ^{14}C. Avînd în vedere fondul foarte intens de particule α, cercetătorii de la Orsay au deviat particulele nedorite în cîmpul magnetic intens al unui spectrograf magnetic supraconductor. Cu acest aparat, E.Hourani şi colaboratorii au efectuat în premieră o experienţă de mare fineţe: structura fină în dezintegrarea ^{14}C a ^{223}Ra. A rezultat că tranziţia pe prima stare excitată a fiicei (^{209}Pb) este mai intensă decît cea pe starea fundamentală.

Tehnica cea mai frecvent folosită a fost promovată de către P.B.Price (Berkeley) şi un colectiv din Dubna (cu care au colaborat A. Săndulescu şi D. Haşegan). Anumiţi detectori solizi (folii de plastic sau sticle speciale, în care după decapare chimică urmele ionilor sînt vizibile la microscop) nu sînt sensibili la particule α.

În Fig.2, punctele reprezintă rezultatele experimentale obţinute pînă în prezent, privind radioactivităţile: ^{14}C; $^{24,25,26}Ne$; $^{28,30}Mg$ şi ^{32}Si. Se observă concordanţa bună cu primele preziceri bazate pe ASAFM (liniile întrerupte) şi îmbunătăţirea realizată prin includerea efectelor par-impare (liniile continue).

O comparaţie făcută de Price, în care ia în considerare mai multe modele teoretice din cele 2 categorii (fisiune şi preformare), arată că, dintre teoriile de fisiune, prezicerile ASAFM sînt cele mai apropiate de experiment.

Încă din anul 1985, P.B. Price şi colaboratorii au observat că, de fapt, radioactivităţile exotice au fost detectate în anii '50, cînd o serie de cercetători, crezînd că măsoară (cu camere de

(continuare în pagina 11)

Olimpiu Constantinescu

O colaborare multiplă: Măgurele–Orsay–Dubna

În perioada aprilie–iunie '90 am lucrat în laboratorul de radiochimie al Institutului de Fizică Nucleară Orsay (IPNO–Franţa), la iniţiativa profesorului Robert Gullaumont, şeful Departamentului de Radiochimie şi şeful catedrei de Radiochimie al Universităţii din Paris–Sud.

În acest mod am continuat colaborarea multiplă care a început cu mai bine de 10 ani în urmă la Dubna, unde am lucrat mai mulţi ani în Laboratorul de Reacţii Nucleare (LIAR) al Institutului Unificat de Cercetări Nucleare. Astfel, încă din 1980, am început la Dubna o colaborare cu dr. Michel Hussonnois de la IPNO, privind elaborarea de noi metode radiochimice eficiente de separare şi purificare înaltă ale produşilor reacţiilor nucleare cu ioni grei accelerați, vizînd sinteza de noi elemente transfermiene sau de izotopi noi ai ultimelor elemente din sistemul periodic. Identificarea nuclizilor transfermieni obţinuţi la Dubna, la acceleratoarele LIAR-ului, s-a bazat pe determinarea evenimentelor de fisiune spontană, ce apar continuu în timpul bombardării ţintelor cu ioni grei accelerați, şi pe determinarea emisiei alfa care generează o filiaţiune de radionuclizi, din care unul dintre membri, el însuşi emiţător alfa, are o perioadă suficient de lungă pentru a fi detectat după separarea radiochimică a acestui actinid. Lucrînd pe această ultimă direcţie, împreună cu dr. Hussonnois am elaborat scheme de separare radiochimică eficiente în cazul obţinerii unei serii de izotopi, cum ar fi $^{258}105$, $^{262}107$, $^{263}108$, $^{265}108$, la sinteza elementului 109 şi mai recent la sinteza elementului 110 ($^{272}110$), ultimul element cunoscut pînă în prezent din sistemul periodic, realizată la acceleratorul U–400 al Laboratorului de Reacţii Nucleare din Dubna. Aceste scheme radiochimice de separare, prezentînd grade înalte de dificultate, implică o *chimie fină* şi *complexă*, ce foloseşte diverse tehnici radiochimice pentru a izola cu un înalt grad de puritate cîteva zeci sau numai cîţiva atomi ai unui element transuranian, de o cantitate mare (de cîteva miligrame sau sute de micrograme) din elementul ţintă sau din *catcher*, precum şi de numeroase alte elemente alfa emiţătoare, produse prin reacţii nucleare parazite. Rezultatele obţinute au făcut obiectul mai multor lucrări comunicate la diferite conferinţe internaţionale de actinide şi publicate în reviste de prestigiu internaţional.

Problemele abordate în această perioadă au fost stabilite pentru continuarea colaborării comune cu Institutul Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna, în concordanţă cu problemele urmărite în prezent în Laboratorul de Reacţii Nucleare (LIAR).

Astfel, o primă problemă pe care am abordat-o în această perioadă a constituit-o elaborarea unei scheme radiochimice de separare „on–line" pentru elementul 104. Această problemă este importantă căci vizează studierea posibilităţilor de sinteză a unui nou izotop al elementului 104 şi anume $^{263}104$, pentru care s-au emis ipoteze că ar putea avea un perioadă de înjumătăţire de aproximativ 30 de minute pentru dezintegrarea alfa, iar pentru fisiunea spontană în jur de 30 de ore. Ar fi izotopul cu viaţa cea mai lungă dintre cei cunoscuţi pînă acum la elementul 104 şi ar deschide perspective foarte bune pentru studiul proprietăţilor fizice şi chimice ale acestui element. Pe de altă parte, această problemă este importantă pentru posibilitatea sintezei de noi elemente, putînd indica existenţa unei linii de stabilitate mai mare a nucleelor de fisiune spontană în jurul numărului de 160 de neutroni, preconizată atît de cercetătorii americani cît şi de cei sovietici care lucrează în domeniu. În urma unei serii de încercări, am ajuns la elaborarea unei scheme de separare continuă a elementului 104, care, în mare, constă din antrenarea şi transportul rapid al atomilor de recul din camera de reacţie, cu ajutorul unui jet de gaz şi aerosoli de KCl, trecerea lor într-o soluţie de 0,2 M HF şi reţinerea aerosolilor pe un filtru textil, după care soluţia este trecută cu ajutorul unei pompe peristaltice printr-un sistem de trei coloane succesive. Acestea sînt umplute cu schimbători de ioni, şi anume: prima cu un cationit Dowex–50, menit să reţină actinidele şi lantanidele, a doua cu anionitul Dowex–1 pentru reţinerea elementului 104, iar cea de-a treia tot cu actionit Dowex–50, care are rolul de a reţine actinidele ce ar proveni din dezintegrarea lui 104. Această schemă, care la testare cu izotopi radioactivi, s-a dovedit corespunzătoare scopului propus, urmează să fie utilizată la o serie de iradieri la acceleratorul U–400 de la Dubna şi, spre sfîrşitul anului, şi la acceleratorul Tandem de la Orsay.

A doua problemă abordată în această perioadă a fost studierea comportării la absorbţie pe absorbanţi anorganici a unor ioni de interes pentru schemele radiochimice de separare a produşilor reacţiilor nucleare. Cum în toate cazurile se caută absorbanţi specifici pentru un anumit ion sau grupe de ioni, ne-am îndreptat atenţia asupra absorbanţilor anorganici, care prezintă proprietăţi specifice pentru anumiţi ioni. În cazul de faţă, am studiat absorbţia pe ferocianura de Ni *composite* (implantată într-o răşină fenolformaldehidică) a unui număr de 11 ioni şi anume: Fr, Ra, Bi, Pb, Eu, Th, Pa, U, Zr, Nb şi Hf, folosind trasori radioactivi, fără purtători, din me-

dii clorhidrice. Am folosit acest schimbător de ioni anorganic întrucît este un produs relativ nou, patentat în 1988 în SUA de către un grup de cercetători polonezi, profitînd şi de faptul că, în această perioadă, am lucrat împreună cu unul dintre autorii patentului, dr. S. Szeglowski, cu care colaborasem la Dubna, în anul trecut. Rezultatele obţinute servesc la precizarea posibilităţii de folosire a ferocianurii de Ni *composite* în schemele de separare radiochimică pentru absorbţii selective.

O aplicaţie a acestor rezultate s-a ivit chiar în această perioadă. Astfel, prof. Ardisson, şeful laboratorului de radiochimie de la Universitatea din Nisa, venit la Orsay pentru a studia spectrul gama al ^{223}Fr (T = 21,8 minute), ne-a pus problema dacă nu putem să separăm ^{223}Fr obţinut din ^{227}Ac fără ^{223}Ra, ^{219}Rn, ^{211}Bi şi ^{211}Pb, produşi de filiaţiune, care implică determinarea tranziţiilor slabe din spectru. Bazîndu-ne pe absorbţia puternică, selectivă, a ^{223}Fr pe ferocianura de Ni *composite*, am reuşit să obţinem preparate de ^{223}Fr purificate continuu de Ra şi ceilalţi descendenţi după absorbţia franciului pe acest schimbător de ioni, folosind eluţia continuă a Ra cu EDTA 0,01 M, la pH = 8,9 în tot timpul măsurărilor. Măsurînd spectrele gama ale unui număr de 13 preparate purificate în acest mod, prof.Ardisson a putut, prin însumare, să obţină un spectru gama al ^{223}Fr foarte pur şi intens (datorită activităţilor mari şi eficacităţii deosebit de ridicate a detectorilor gamma de la Orsay), reuşind să pună în evidenţă peste 80 noi tranziţii. Ca urmare a aprecierii rezultatelor obţinute, am fost invitat la Universitatea din Nisa, unde, pe data de 18 mai, am ţinut un seminar la care au participat cercetători şi doctoranzi, cadre didactice de la catedra de radiochimie şi din Facultatea de Chimie, cărora le-am prezentat rezultatele obţinute. Tot acolo, am purtat discuţii interesante cu mai mulţi cercetători şi doctoranzi, privind tehnicile de separare rapidă folosite în chimia analitică nucleară.

In sfîrşit, o a treia problemă abordată tot în această perioadă a fost studierea posibilităţii de separare selectivă a unor cantităţi trasoare de ^{24}Na (T = 15 h) în prezenţa unor cantităţi foarte mari de Th (de ordinul kilogramelor). Această problemă se înscrie în preocupările laboratorului din Orsay, în colaborare cu cel din Nisa, privind studiul de noi tipuri de radioactivitate naturală, avansîndu-se ideea de a se încerca să se pună în evidenţă emisia de ^{24}Ne din nucleele de Th prin măsurarea activităţii gamma a ^{24}Na rezultat din neon prin dezintegrare beta$^-$. În acest scop, am făcut o serie de încercări, urmărind cu ^{22}Na (T = 2,6 ani) absorbţia selectivă a sodiului tot pe un schimbător de ioni anorganic şi anume pentoxidul de stibiu hidratat (HAP) *composite* din soluţii concentrate de $ThCl_4$ în medii de 6 M HCl. Rezultatele au arătat că Na poate fi absorbit selectiv, dacă se lucrează cu soluţii de concentraţii pînă la 0,22 M $ThCl_4$ în 6 M HCl, putînd apoi să fie măsurat gamma.

Pe baza rezultatelor obţinute, deja s-a redactat o lucrare intitulată *Spectrul gama al ^{223}Fr (T = 21,8 min.)*, care a fost trimisă spre publicare la *Comptes Rendus de l'Academie Française des Sciences*. De asemenea, rezultatele obţinute, privind comportarea unor ioni la absorbţia pe ferocianura de Ni *composite*, fac obiectul unei alte lucrări, care este în curs de redactare.

Aş vrea să menţionez dorinţa cercetătorilor din laboratoarele de radiochimie de la Orsay, cît şi de la Universitatea din Nisa, de a continua şi dezvolta mai susţinut colaborarea cu cercetătorii români din acest domeniu.

Radioactivităţi exotice *(continuare din pag. 10)*

ionizare) fisiunea spontană a unor nuclee grele cum ar fi ^{230}*Th*, ^{231}*Pa*, ^{232,233}*U*, au măsurat de fapt emisiile de ^{24}*Ne*. Pentru a demonstra acest lucru, Price a arătat buna concordanţă dintre duratele de viaţă măsurate şi calculele ASAFM pentru emisia de neon. Ulterior, atît grupul lui cît şi alţi cercetători au reluat măsurătorile de fisiune spontană, găsind valori mult diferite faţă de cele din anii '50. Astfel, tabelele de fisiune spontană sînt modificate în mod corespunzător.

Creşterea bruscă a ratei citărilor noastre, începînd cu anul 1985 (Fig.3), marchează o perioadă de timp în care interesul experimentatorilor şi teoreticienilor pentru acest nou domeniu al fizicii a crescut continuu. Histograma

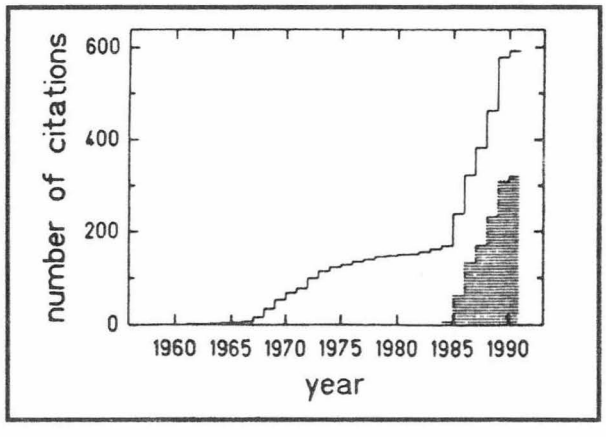


Figura 3

haşurată se referă la lucrările publicate în cooperare cu partenerul german.

Cititorul dornic să cunoască detalii despre acest subiect e invitat să ia legătura cu autorul, pentru recomandări bibliografice la nivel de specialitate sau de popularizare. După articolele din *La Recherche* şi *Science et Vie*, au apărut peste 30 articole de popularizare asupra noilor radioactivităţi, inclusiv în ziare ca *Frankfurter Algemeine Zeitung* din RFG, *Népszabadsag* din Ungaria şi reviste româneşti: *Magazin, Ştiinţă şi Tehnică, Contemporanul, Romania Today, La Roumanie d'Aujourd'hui, Flacăra* etc. Printre cele mai recente este articolul din *Scientific American*, revistă tradusă în 9 limbi.

Dan Vamanu

Noi sfidări în radioecologie

„... My God, all that radioactivity up there has got to come down somewhere!"
Louis Hempelman, Manhattan Project Staff

Radioecologia a venit pe lume din părinţi iluştri, la 16 iulie 1945, în preajma unei barăci ce s-a numit Trinity Site, pierdută într-un peisaj dezolant, incongruent cu solemnitatea împrejurării, la circa 300 de kilometri spre sud de San Ildefonso, New Mexico. La orele 5, 29 de minute şi 45 de secunde ale acelei zile, naşterea a fost anunţată printr-o majestuoasă deflagraţie, apreciată de atunci într-o statornică tradiţie cazonă prin echivalentul a 20 kilotone de trotil.

Evenimentul s-a arătat a fi singular, nu atît prin şocul seismic resimţit în împrejurimi, ci, mai cu seamă, prin alte cîteva exotice manifestări. Între altele, aversa de fotoni a primei explozii atomice din istoria consemnată a omenirii a dat geologiei o nouă rocă – *trinitita*, ale cărei mostre recoltate ilicit din stratul sticlos de topitură solidificată pe pereţii craterului, ce marca epicentrul, au cunoscut o vreme o anumită circulaţie şi celebritate, accentuate, desigur, de incitanta recomandare ce însoţea artifactele confecţionate din neobişnuitul material, de „a nu fi păstrate în apropierea corpului mai mult de 14 ore" (sic). Mai puţin remarcate de public, dar infinit mai semnificative, au fost energicul flux de cuante X, gamma şi de neutroni, pulsul hertzian însoţitor, ca şi norul de pulberi şi aerosoli care, chiar şi după pierderea formei iniţiale şi firească diluţie, şi-a menţinut o inconfundabilă identitate, în timp ce îşi transporta radioactivitatea la 18–20 de kilometri în atmosferă, deasupra platoului deşertic de origine, cunoscut de indienii localnici drept „Jornada del Muerto" – spre a traversa apoi teritoriile Kansas, Iowa, Indiana, New York, New England, oceanul şi a înconjura planeta.

La o eficienţă post–calculată de numai 18 %, detonaţia a deversat pe sol 1–2 % din produşii de fisiune generaţi. Adăugîndu-se efectele activării cu neutroni, terenul a dat citiri ale debitului expunerii ce au atins 600...700 de roentgeni pe oră. O zonă oblongă ce conţinea cel puţin comunităţile Bingham şi Adobe, cotată la 20 roentgeni pe oră, a fost alintată cu eufemismul „Hot Canyon", făcînd obiectul unor planuri de intervenţie. Pe o rază de peste 100 de kilometri faţă de „Ground Zero", sute de vite şi-au pierdut, în cîteva săptămîni, părul sau pigmentaţia acestuia. „Arsurile beta uşoare" diagnosticate la unele animale de unele echipe de investigatori, autorizate cu începere din 1947 să cerceteze independent urmările testului, au degenerat în cele din urmă în cancere ale pielii. Păsările prezentau malformaţii ale picioarelor şi ciocului, iar rozătoarele, frecvent, cataracte oculare. Stabilirea unei legături între decesul prin cancere al tuturor membrilor unei familii de fermieri, ca şi al altor persoane, surprinse de explozie la circa 20 de mile de epicentru, a fost considerată „... a question that is impossible to resolve because sufficient records were never kept". Nici sindroamele neurovegetative prezentate de unii locuitori ai ţinutului şi care aveau să fie regăsite, frecvent, în Ucraina şi Bielorusia, în anii 1987–1988, nu au fost puse în legătură cu evenimentul. Situaţia supravieţuitorilor pe termen mediu şi lung ai testului a fost, pe de altă parte, rezumată astfel de unul dintre aceştia, în 1982: „We were just damn lucky.".

Mitologia evenimentului înscrie în arsenalul investigativ, folosit de numeroşii săi eroi şi actori, pe lîngă contoare Geiger, dispozitive filtrante de prelevare a probelor de aer, costume de protecţie, sisteme de respiraţie în circuit închis şi alte asemenea, resturile unui bilet de hîrtie pe care unul dintre protagonişti, Enrico Fermi, le-a mărunţit, din timp, spre a le lansa în cădere, anticipînd momentul în care unda de şoc a atins precarele adăposturi ale observatorilor. În deviaţia constatată, Fermi ar fi dedus, prin cîteva manipulări ale riglei sale de calcul, ordinul de mărime a energiei exploziei – confirmat ulterior. Conceptele de bază ale noii discipline erau astfel create. Pentru cîteva bune decenii de experienţe nucleare disruptive în toate mediile imaginabile, de rigoare, au rămas „termenii-sursă", dispersia atmosferică, „căderile" radioactive (depunerile), zonele închise şi planurile de intervenţie, migraţia şi transferul nuclizilor în factorii ambientali, lanţuri trofice şi metabolice, dozele, mărimile corelative şi teroarea discretă a efectelor acestora. Tot astfel, simbolurile de la Trinity Site au consacrat ingredientele ce s-au dovedit indispensabile radioecologiei: instrumentul de măsură, computerul şi flerul.

Incitaţi de o atare viziune, unii vor susţine că istoria subiectului ar putea fi împinsă pînă pe la 1896, cînd Bequerel şi pleiada Curie manipulau – cu o inocenţă transfigurată de legendă în eroism – şi răspîndeau – inevitabil – în preajmă însemnate cantităţi de radioactivitate. Alţii vor invoca, în acelaşi sens, mai vechile mine de uraniu din Boemia sau, la limită, reactorul nuclear de la Oklo, Gabon, ce pare a fi fost critic, în plină ambianţă naturală, cu cîteva ere geologice în urmă. Asemenea argumente rămîn însă academice, căci cuvintele–cheie în materie de radioecologie apar astăzi a fi, chiar dincolo de conştientizarea unei problematici difuze şi, poate, permanente, conştiinţa de sine a disciplinei în cauză.

Într-adevăr, conştientizarea urmărilor, riscurilor şi costurilor convieţuirii şi conlucrării dintre om şi radiaţii s-a instalat treptat şi ferm în timp, chiar dacă a fost statornic alterată de o anumită încărcătură emoţională. Oricum, dincolo de triumfalismul Conferinţelor postbelice de la Geneva, ce exaltau promisiunile aplicaţiilor paşnice ale energiei nucleare, ca şi de alarmele cultivate după Three-Mile Island, întreprinderea nucleară a lăsat în urmă păşuni contaminate în Arizona şi Nevada, „spitale atomice" în Japonia, milioane de tone de lapte radioactiv între Atlantic şi Pacific, o vastă ţară a nimănui în Ucraina, leucemii şi cancere de os, destui căzuţi la datorie şi o generoasă moştenire de cesiu, stronţiu şi plutoniu, tezaurizată în trupurile a miliarde de oameni. Mai mult decît atît, Dozimetria şi Radioprotecţia – pretutindeni instituţionalizate şi consacrate prin autoritatea unanim acceptată a ICRP (International Commission on Radiological Protection) – nu contenesc a observa, cu preocupare, aspectele de mai sus. În 1987, de pildă, ICRP a acreditat o nouă revizie a estimărilor echivalentului dozei pentru zonele Hiroshima şi Nagasaki, întemeiate pe o mai bună evaluare a eficacităţii biologice relative a iradierii neutronice, acelaşi for introducînd noi limitări ale dozei pentru aşezămintele de sănătate şi unităţi balneare, în baza concluziilor desprinse din analiza regimului contaminării cu radon şi descendenţii săi – nuclizi emanaţi din materiale de construcţie şi surse naturale.

Şi totuşi, privind retrospectiv, nu astfel de iniţiative au dat individualitate radioecologiei. Pentru ca această profesiune să capete conştiinţă de sine, ecou de opinie, strategii, politici *Cernobîlul*, prima împrejurare în care o tragedie locală a fost copleşitor excedată de efectele sale internaţionale, trans-frontieră. Două convenţii internaţionale – asupra notificării imediate a accidentelor nucleare, ca şi a asistenţei în caz de accident nuclear sau urgenţă radiologică – adoptate cu o neobişnuită promptitudine de Agenţia Internaţională pentru Energia Atomică au creat terenul de acţiune predilect pentru o nouă iniţiativă multidisciplinară, concertată, ce îşi propune să integreze sursele potenţiale de emisii radioactive cu factorii dispersivi ai mediului înconjurător, canalele ambientale şi metabolice de migraţie a radionuclizilor şi efectele acestui pasaj asupra stării de sănătate publică, precum şi a dinamicii economice şi sociale.

În faţa amplorii şi noutăţii acestei provocări, pare limpede că orice dispută asupra originilor şi devenirii radioecologiei rămîne pur scolastică. „Accidentul sever" de la Cernobîl, apoi „urgenţa radiologică" de la Goyânia, Brazilia – alt rictus al hazardului în faţa neglijenţei şi ignoranţei ca şi, în bună parte, Cernobîlul –, soldată şi ea cu o contaminare extinsă şi numeroase victime, au modificat dramatic scara problemelor, modurile de abordare şi, uneori, înseşi conceptele de bază. Admiţînd că nu putem fi exhaustivi în această fază de reaşezări, să observăm că înşişi termenii înscrişi, mai sus, între ghilimele fac obiectul unor întinse şi controversate reconsiderări, în reuniuni internaţionale dedicate, de felul seminarului de la Seveso, Italia, 1988, organizat de Agenţia Internaţională pentru Energia Atomică. Şi dacă noua dinamică a domeniului, ce agită în prezent cele mai variate medii – de la laboratoare şi fabricanţi de echipamente nucleare pînă la guverne şi organisme internaţionale – nu are încă o Charta, ea recunoaşte tacit cel puţin un Manifest: *Raportul rezumativ asupra reuniunii de evaluare post-accident în legătură cu accidentul de la Cernobîl (IAEA Safety Series No.75-INSAG-1, 1986).*

„Acest accident /.../ cel mai sever înregistrat vreodată la o uzină nucleară – relevă documentul – diferă de cele luate pînă acum în considerare în evaluările radiologice ale unor emisii accidentale ale centralelor nucleare-electrice /.../ Emisia a fost de lungă durată, iar atît rata cît şi compoziţia ei izotopică au variat în timp, pe fondul unor condiţii meteorologice complexe /../ Este acum mai presus de orice îndoială că un accident sever la un reactor nuclear se poate solda cu masive eliberări de radioactivitate, (iar) materiile expulzate pot fi transportate la mari distanţe /.../ Aceste particularităţi au determinat o configuraţie extrem de complexă a depunerilor, atît în URSS cît şi în alte ţări /../ Amploarea contaminării locale şi regionale a fost fără precedent. Vor persista multă vreme probleme privind decontaminarea şi depozitarea unor imense cantităţi de sol contaminat; excavarea straturilor de pămînt afectate şi controlul dozimetric adecvat al personalului executant; fixarea radionuclizilor în sol; găsirea unor metode de decontaminare a pădurilor şi acumulărilor de apă. /.../ Dificultăţile de ordin procedural, logistic, administrativ, /../ ca şi sarcinile de ordin medical au depăşit orice aşteptări."

Morala unor asemenea aprecieri este neechivocă: odată cu reactorul Unităţii 4 de la Cernobîl au explodat şi reperele, termenii de referinţă şi frontierele domeniilor ce concurau, prin teorie şi practică, la asigurarea securităţii nucleare, o parte din fragmentele detaşate din acest proces fiind pe cale de a se articula în noua ipostază a radioecologiei.

Multidisciplinar, deschis şi integrativ prin noua lui vocaţie, domeniul în cauză propune, totodată, tuturor categoriilor de contribuabili pe care-i solicită, teme de meditaţie şi acţiune precise. Rămînînd în continuare selectivi, să evocăm doar cîteva aspecte redeschise în sectoare ce păreau confortabil închise de experienţa – reală şi considerabilă, de altfel – acumulată în peste patru decenii de fizică şi energetică nucleară. Astfel, de pildă, escaladarea conceptuală provocată de Cernobîl – de la „accidentul disruptiv al zonei active" *(core-disruptive accident)* la „accidentul soldat cu o zonă deschisă" *(open-core reactor accident)* repune în cauză întrebări cum sînt:

* Care sînt cea mai probabilă stare şi comportare fizico-chimică a fragmentelor de materiale rezultate dintr-o deteriorare severă a zonei active, în reactori de diferite tipuri ? Care ar fi reacţiile chimice caracteristice interacţiunii combustibililor cu moderatorii, materialele de structură, mijloacele de control al reactivităţii, gazele de radioliză etc. şi unde poate condu-

(Continuare în numărul următor)

Fascicule luminoase ultrafine

Ca o consecinţă a naturii ondulatorii a luminii, aceasta nu poate trece printr-un orificiu mai mic decît lungimea sa de undă. Din această cauză, principial, nu se pot obţine fascicule luminoase cu diametre mai mari decît lungimea de undă a radiaţiei.

Un grup de cercetători din SUA şi Israel (Universitatea Ann Arbor din Michigan şi Hebrew University din Ierusalim) au realizat o sursă luminoasă miniaturală cu o apertură de 50 nm, adică de zece ori mai mică decît lungimea de undă din domeniul vizibil. Pentru ca lumina să poată trece printr-un asemenea orificiu, a fost necesar ca energia luminoasă să fie convertită în energia excitonilor, întrucît dimensiunile lor sînt de aproximativ 1 nm.

Partea principală a acestei surse luminoase o constituie o micropipetă, metalizată în interior, al cărei orificiu are un diametru de 50 nm. Lumina produsă de un laser în ultraviolet pătrunde în orificiul larg al pipetei şi, prin reflexii succesive, este concentrată către capătul îngust. În acest capăt este crescut un monocristal de antracen, în care, sub influenţa radiaţiei ultraviolete incidente, apar excitoni care, deplasîndu-se prin cristal, transportă energie la capătul îngust al pipetei. Aici are loc recombinarea excitonilor cu emisia unei radiaţii luminoase albastre. Fasciculul luminos emergent are un diametru de 50 nm, ce rămîne, practic, nedeformat pînă la o distanţă de peste 20 nm.

Asemenea soluţii experimentale pot fi folosite, în opinia autorilor, la realizarea unor dispozitive optice a căror rezoluţie să depăşească rezoluţia instrumentelor optice tradiţionale. Se are în vedere realizarea unui microscop excitonic ce ar putea permite vizualizarea unor molecule individuale precum şi producerea de memorii optice de înaltă sensibilitate.

Science, 59, 247, 1990

Un nou material supraconductor la temperaturi înalte

Căutarea de noi materiale supraconductoare la temperatură înaltă continuă cu asiduitate. Pornind de la asemănarea proprietăţilor chimice ale cuprului şi nichelului, I.Honig de la Universitatea Purdue, SUA, a sintetizat un material supraconductor cu compoziţia $La_{2-x}Sr_xCuO_4$. Noul supraconductor are o temperatură critică în jur de 70 K, fără însă ca rezultatele să fie perfect reproductibile. În opinia autorului, noul material supraconductor reprezintă un amestec de două faze, una supraconductoare şi una obişnuită, ale căror concentraţii relative depind de condiţiile de sinteză. Dacă aceste rezultate vor fi confirmate şi de alţi cercetători, aceasta înseamnă că a fost sintetizată o nouă clasă de materiale supraconductoare.

Science, 741, 243, 1989

Producţia mondială a centralelor atomo-electrice.

La sfîrşitul anului 1988, în centralele atomo-electrice din toată lumea existau în exploatare 428 de blocuri energetice, avînd o putere instalată totală de 309,6 GW. Acestea au furnizat în cursul întregului an peste 16 % din cantitatea totală de energie electrică produsă.

Nuclear Engineering International, 5, 417, 1989

Noi colectoare solare de energie

Societatea americană Sandia National Laboratories, din SUA, a realizat o instalaţie pentru conversia energiei solare în energie electrică, avînd un randament de 20,3 %. Dispuse pe o suprafaţă de 4 ha, astfel de colectoare solare pot asigura alimentarea cu energie electrică a peste 300 locuinţe. Aceste colectoare sînt alcătuite din module, iar fiecare modul conţine 12 fotoelemente din siliciu cu latura de 1,25 cm. Pentru obţinerea unei puteri instalate maxime şi reducerea numărului de fotoelemente, radiaţia solară este concentrată de un sistem de lentile ce măresc iluminarea fotoelementelor de peste 100 ori.

Science News 44, 136, 1989

Pentru bateriile solare ce urmează a fi folosite la alimentarea cu energie electrică a sateliţilor artificiali, aceeaşi firmă a realizat prototipul unei celule fotovoltaice cu dublu strat, avînd un randament de 31 %. Primul strat fotosensibil, cu randamentul de 27,26 %, este din GaAs şi absoarbe radiaţia solară cu lungimile de undă mai mici decît 0,87 μ, dar este transparentă pentru radiaţia cu lungimea de undă cuprinsă între 0,87 şi 1,2 μ, care este absorbită de al doilea strat fotosensibil din siliciu avînd randamentul 3,8 %.

Se aşteaptă ca în scurt timp randamentul elementelor fotosensibile cu două straturi să ajungă la 35 %, iar al celor cu trei straturi, la care se lucrează intens, să ajungă la 38%.

Design News 38, 45, 1989

10^6 laseri pe un cm^2.

Specialiştii firmei Bell (New-Jersey, SUA) au realizat o reţea discretă de laseri cu semiconductori avînd o densitate record de 10^6 laseri pe cm^2. Folosind o tehnologie apropiată de cea de producere a circuitelor integrate, pe un monocristal de GaAs au fost depuse 600 de straturi alternative de GaAs şi AlAs. După decapare, a fost obţinută o reţea bidimensională ale cărei elemente constau din laseri individuali, avînd fiecare grosimea de 3-5 μ şi lungimea de 5,5 μ. Intensitatea curentului electric absorbit de un laser individual este extrem de mică, aproximativ 10^{-6} A.

O asemenea structură poate fi folosită în transmiterea datelor prin fibre optice ca şi la cuplajul optic dintre diferite circuite integrate. În perspectivă, asemenea dispozitive vor putea fi folosite în realizarea calculatoarelor de mare capacitate pentru simularea proceselor cerebrale.

New Scientist 29, 1677, 1989

Pagină realizată de dr. Octavian Duliu de la Catedra de fizică nucleară a Facultăţii de fizică Bucureşti.

... logie şi ... nomie

Un astronom glumeţ a spus că disciplina de care se ocupă el şi confraţii săi a căpătat vigoare şi exactitate, adică a devenit ştiinţă, atunci cînd s-a trecut de la *astrologie* la *astronomie.*

Un meteorolog a transpus ideea într-un calambur, prezicînd că ei, meteorologii, vor fi crezuţi de semenii lor numai dacă *meteorologia* va deveni *meteoronomie* ! Ce-i drept, se foloseşte deja foatre frecvent termenul de *geonomie* pentru aspectul cantitativ al *geologiei*. Dar, primului sufix i se mai opune şi sufixul „metrie", pentru a arăta intervenţia măsurărilor exacte acolo unde se practicau numai descrieri aproximative. Într-adevăr, *arheologia* e pe cale să dea naştere *arheometriei, psihologia psihometriei, seismologia seismometriei...*

Ce se va alege însă de *ecologie* – şi de ecologi – cînd domeniul acesta se va transforma în *economie*?! Şi ce se va întîmpla cu omenirea dacă *politologia* va deveni *politonomie* sau *politometrie*? Şi ce ar fi dacă *radiologia* s-ar transforma în *radiometrie*?!

Bombe şi statistică

Un profesor de matematică, specialist în calculul probabilităţilor, nu folosea avionul la călătoriile în ţară sau străinătate. Întrebat de colaboratorii săi asupra motivului, el a recunoscut că îi este teamă de vreo bombă a vreunui terorist. La insistenţa colaboratorilor săi, s-a lansat în calculul probabilităţii prezenţei (punerii) în avion a vreunei astfel de bombe.

La congresul următor, s-a dus cu avionul. Colaboratorii îl aşteptau curioşi la întoarcere, la aeroport. La întrebarea lor: „Cum a fost ?", el a răspuns: „Minunat". A urmat întrebarea: „Nu v-a mai îngrijorat posibila prezenţă a unei bombe în avion ?" şi răspunsul a fost: „Nu". „De ce ?" au întrebat colaboratorii, la care profesorul a răspuns: „Am calculat probabilitatea prezenţei unei bombe în avion şi am constatat că este mică, dar ceea ce este mai interesant este că probabilitatea prezenţei a două bombe este neglijabilă şi atunci mi-am propus să iau eu cu mine întotdeauna o bombă".

Folclorul anecdotic nu ne spune cum a procurat profesorul nostru bomba, dar mai interesant ar fi răspunsul la întrebarea: *Care este neajunsul raţionamentului profesorului din anecdotă?*

O comisie aleasă prin tragere la sorţi de către redacţie va sorta cele mai frumos redactate răspunsuri. Vor fi publicate primele trei şi va fi premiat primul răspuns semnat. Premiul va fi ... cotizaţia pe un an la S R F!

Pe un om nu-l poţi învăţa nimic; singurul lucru pe care-l poţi face este să-i ajuţi să găsească adevărul în el însuşi.

(Galileo Galilei)

Una dim marile maladii ale timpului nostru este felul în care sofisticarea a ajuns să fie considerată superioară bunului simţ.

(Ziarele)

Orice activitate spirituală este uşoară dacă nu ia în considerare realităţile.

(Proust)

Principiile devin subiectul unor discuţii vehemente cînd practica şchioapătă.

(Gissing)

Spunem că o idee este clară atunci cînd ea este la fel de confuză ca propria noastră idee.

(Proust)

Experienţa ne îngăduie să aplicăm ceea ce se cunoaşte; ştiinţa teoretică ne permite să aplicăm ceea ce nici n-am visat încă.

(R. H. Goddard)

Lirice

Arno Hilf, *născut în 1914 la Bucureşti a fost cercetător la Institutul de Fizică al Academiei din 1949 şi, apoi, din 1956, la Institutul de Fizică Bucureşti. A lucrat în domeniul măsurării radiaţiilor nucleare şi în special în ultraacustică. A plecat din ţară în urma unei detenţii politice, care i-a ruinat sănătatea. Din 1961 a predat fizică generală şi aplicată la Facultatea de medicină şi la Colegiul tehnologic din Tel Aviv, Israel. A menţinut însă tot timpul contactul cu ţara şi cu fizicienii din România. Acum, trimite Curierului de Fizică a mică contribuţie... poetică.*

Şedinţă

Într-o zi sublimă,
Milioane de molecule,
Identice şi sătule
De viaţă anonimă
Prin hotărîre deplină,
S-au adunat colac
Într-un vîrf de ac.
Şi cu bună ştiinţă
Au ţinut şedinţă:
„Cinstită adunare",
A cuvîntat una (care?)
„La naiba cu anonimatul,
Obscur ca iarba,
Cu jocul de-a baba oarba!
Să ni se facă dreptate,
Vrem personalitate,
Cerem dezuniformizare,
Mecanism de identificare,
Un pic de poezie
Şi, chiar, o fizionomie!
Ne-am săturat de energetică,
Teorie cinetică,
Mecanică statistică
Şi orice altă sofistică!"
În aplauzele generale,
Prelungi şi egale,
Discursul s-a sfîrşit,
Dar nimeni nu ştie
Cine l-a rostit.
Însăşi vorbitoarea,
Încheindu-şi cuvîntarea,
Nu s-a mai recunoscut
Şi totul a fost ca la început...
Numai că de atîta tura-vura
S-a ridicat temperatura...

Interlocutor: profesorul Luciano Bertocchi de la ICTP, Trieste

Profesorul Luciano Bertocchi, directorul adjunct al Centrului Internaţional pentru Fizică Teoretică din Trieste, a avut amabilitatea să accepte o discuţie – cu domnul A.B. Fazakas, care îşi asumă întreaga răspundere şi pentru traducerea textului de faţă – pentru tînăra revistă a tinerei Societăţi Române de Fizică. Din cauza absenţei unor abilităţi gazetăreşti interviul începe cu o întrebare care, în interviurile mai bine conduse, se pune, de regulă, la urmă:

Domnule Profesor aveţi un mesaj pentru comunitatea fizicienilor români?

După un număr de ani în care prezenţa cercetătorilor români la Centru a fost sporadică, vedem acum din nou mai mulţi participanţi români la activităţile noastre ştiinţifice. În martie, la Conferinţa pentru Cooperare Ştiinţifică cu Europa de Est, ţinută la ICTP, s-au discutat în detaliu problemele serioase cărora trebuie să le facă faţă în prezent cercetătorii români: izolarea, lipsa literaturii ştiinţifice, nevoia unor contacte rapide cu comunitatea ştiinţifică mondială. S-a evidenţiat cu claritate că, printre comunităţile ştiinţifice din Europa de Est, cea românească a suferit cel mai mult în ultimii ani, situaţia ei impunînd acţiuni imediate. ICTP a şi luat măsuri în acest scop, de pildă creşterea numărului de săptămîni afectate României prin Înţelegerile de Federaţie; mai sperăm că o lege nouă, care va fi curînd supusă votului Parlamentului Italian, ne va elibera resursele financiare necesare pentru a face mai mult. În ultimele cîteva luni am avut mai multe discuţii cu cercetători români prezenţi la Centru; am găsit la ei entuziasm şi încredere într-o viitoare reintegrare în comunitatea ştiinţifică mondială. Vă asigur că ICTP vă va sprijini în această străduinţă.

Ideea generoasă a profesorului Salam în crearea ICTP a fost de a institui un forum pentru contactele dintre fizicienii ţărilor în curs de dezvoltare cu cei din ţările dezvoltate, mai ales în beneficiul primilor dar şi în folosul celorlalţi. De fapt, chiar de la început, o a treia comunitate, cea din Europa de Est, a beneficiat de ospitalitatea Centrului. Prezenţa ei pare să fie în creştere. Puteţi comenta relaţiile trecute, prezente şi viitoare între ICTP şi această Comunitate?

Atunci cînd Centrul a pornit, în 1965, a făcut-o cu două scopuri principale: să stimuleze ştiinţa din Lumea a III-a şi să fie un pod de legătură între Est şi Vest, ţinînd cont şi de localizarea sa geografică la Trieste. În ultimii 25 de ani am avut ca oaspeţi peste 5000 de oameni de ştiinţă din Europa de Est (400 numai în ultimul an). Prezenţa cercetătorilor din Europa Centrală şi de Est a crescut substanţial în ultimii cîţiva ani. Aş dori aici să fac două remarci privind aceste ţări.

Prima remarcă se referă la posibila fugă a creierelor (Brain drain) din aceste ţări către Europa de Vest şi SUA, în viitorul apropiat, ca urmare a noii situaţii politice. Pericolul este real şi este legat evident de faptul că, peste hotare, cercetătorii dumneavoastră pot găsi condiţii mai bune de cercetare şi un tratament economic mai bun. Este, de asemenea, evident că în acest mod, Vestul şi SUA ar absorbi mînă de lucru calificată fără a plăti formarea acesteia. Eu nu cred că acest fenomen poate fi prevenit acum prin interzicerea călătoriilor oamenilor de ştiinţă în Vest; aceştia au acum o nevoie reală şi urgentă să călătorească şi să ajungă în contact cu cercetarea avansată. Modul în care se poate contracara pericolul unei scurgeri *permanente* de inteligenţă este de a facilita cît mai mult posibil un exod provizoriu al cercetătorilor, dîndu-le posibilitatea să petreacă perioade de timp relativ lungi, să zicem de la 3 la 12 luni, în instituţii de cercetare avansată. Exemplul ICTP este în acest sens edificator; este o instituţie la care cercetătorii sînt bineveniţi pentru perioade scurte de timp, dar care nu poate să-i absoarbă permanent. Din nou, aşa cum am spus mai înainte, sper foarte mult că vom primi căile şi mijloacele pentru a acţiona în acest sens.

A doua remarcă priveşte situaţia generală a ştiinţei în ţările din Estul Europei. Este o situaţie care diferă, în multe privinţe, de cea din multe ţări ale Lumii a III-a: ea nu suferă din lipsa de cercetători calificaţi – aceste ţări au instituţii de educaţie (Universităţi) bune, o lungă tradiţie ştiinţifică, iar formarea oamenilor de ştiinţă se petrece în interiorul acestor ţări. Aceasta înseamnă că, dacă se rezolvă problemele prezente – în mare parte de natură economică –, timpul de vindecare poate fi scurt. Concluzia este că asistenţa ICTP trebuie să fie îndreptată spre oferirea de posibilităţi de *cercetare* mai degrabă decît de *formare*. În mai multe discuţii cu cercetători din Europa de Est mi-am exprimat o dorinţă: numai acum şi pentru cîţiva ani ICTP să sprijine comunităţile ştiinţifice din aceste ţări, iar după puţini ani ei să se asocieze la eforturile ICTP în ajutorarea comunităţii ştiinţifice din Lumea a III-a.

Diversificarea activităţilor ICTP de la înfiinţare şi pînă acum este spectaculoasă. Care sînt planurile dumneavoastră pentru viitorul mai apropiat şi mai puţin apropiat?

În ultimii ani, activitatea Centrului s-a extins de la domeniul ştiinţei pure, fundamentale şi către, sau mai ales către, interfaţa dintre ştiinţa fundamentală şi aplicaţiile ştiinţei. Cîteva exemple bune sînt laboratoarele de microelectronică, supraconductibilitate cu T_c ridicată şi laseri, care promovează cercetări originale şi servesc şi scopuri educaţionale. Pentru viitorul apropiat, cu asistenţa Guvernului Italian, sîntem în procesul de înfiinţare a trei noi centre modelate după exemplul ICTP: un Centru de Tehnologie Avansată şi Materiale Noi, un Centru pentru Pămînt şi Mediul Înconjurător şi un Centru de Chimie. Aceste centre, cu un caracter mai mult experimental, vor extinde

(continuare în pagina 18)

Cu Ştefan Berceanu despre libertatea fizicii teoretice

Domnule Berceanu, permiteţi-mi să încep cu trecutul. Aşadar, ex abrupto: a fost fizica teoretică apanajul familiei domnitoare, aşa cum se spune uneori?

Se spun atîtea... Este firesc probabil să se speculeze picanteriile care, pînă anul trecut, se vehiculau doar sotto voce. A existat întotdeauna un public pentru aşa ceva. Curios şi regretabil mi se pare faptul că o personalitate recunoscută ca academicianul Radu Grigorovici s-a putut face ecoul unor asemenea rumori...

Vă referiţi la un articol apărut în *Adevărul*?

Acolo şi de asemena în alocuţiunea domniei sale la cea de-a 40-a aniversare a Institutului... Aşa încît mă bucur că am ocazia să contribui la limpezirea apelor. Da, Valentin Ceauşescu a făcut parte din colectivul secţiei, pe care însă *nu* a condus-o. Nu, fizica teoretică nu a fost fieful nimănui. A existat şi înainte de familia Ceauşescu şi, după cum se vede, continuă să existe. Poate că tocmai statutul nostru mai independent, pe fondul unei constrîngeri generalizate, a generat o omenească invidie, de aici zvonurile...

Ce înţelegeţi prin independenţă în acest caz?

Înţeleg independenţa faţă de pragmaticul imediat, specifică ştiinţei fundamentale. Acesteia i s-au adus atingeri, recunosc, dar au rămas atingeri, concesii pasagere. Dar înţeleg mai ales independenţa faţă de politic. Oricine ştie că argumentul politic – dosar, activitate etc. – a jucat un rol crucial în promovare în cam toate domeniile. Or, la noi în secţie, relevanţa sa a fost întotdeauna cît se poate de redusă. Faţă de alte locuri, a existat nu numai o libertate de opinie, ci şi aceea, corelativă, a exprimării ei: oameni care, la nivelul secţiei, şi-au manifestat în repetate rînduri dezacordul cu... şi totuşi nu au avut nimic de suferit, au putut pleca în străinătate, au putut publica...

Lucruri fireşti, de fapt...

Nici nu pretind că ar fi vreun merit. Atîta doar că, în condiţiile de atunci, am reuşit să ne menţinem cît de cît în limita normalităţii.

Cum se prezintă libertatea fizicii teoretice în prezent?

În creştere, sperăm, ceea ce va crea nişte probleme de, să-i zicem, administrare a libertăţii. Absenţa unor obligaţii foarte stricte, cum sînt contractele economice, de exemplu, presupune stabilirea şi respectarea unor alte repere.

Prea multă libertate strică?

În orice caz, există o măsură a lucrurilor. Este bineînţeles impropriu să fixezi norme de creaţie teoretică. Tot ce se poate face este să evaluăm creaţia şi să o stimulăm. Dar evaluarea, la rîndul ei, este destul de anevoioasă. Sînt o mulţime de indicatori: număr de publicaţii în ţară şi, mai ales, în străinătate, şi acesta corelat cu productivitatea medie a domeniului. Un experimentator poate să „scoată", de obicei în colaborare, opt sau chiar zece lucrări pe an, în vreme ce un teoretician produce, de regulă, trei sau patru. Apoi, şi în cercetarea fundamentală există domenii mai productive şi altele de cursă lungă. În fond, e vorba de idei care – cum spune matematicianul Lustig – cresc în pomi, într-o grădină a Hesperidelor, unde un muritor-cercetător abia dacă pătrunde o dată la doi ani sau şi mai rar.

***„Curierul"* a găzduit deja, pe tema evaluării, un studiu aparţinînd unui coleg al dumneavoastră, domnul Marian Apostol.**

Este numai o ilustrare a preocupărilor şi a dificultăţilor noastre în această direcţie. Creativitatea – spun specialiştii – scade cu vîrsta. Apoi, indiferent de vîrstă, nu sîntem imuni la delăsare, la oarecare nepăsare, mai ales într-un context favorizant... Oricum, pot să afirm că nu avem oameni incapabili, cercetători sterili, şi asta-i cel mai important.

Fiindcă a venit vorba de vîrste, cum staţi cu tinerii?

Bine şi foarte bine chiar, graţie unei „politici" de triere dură, pe criterii pur ştiinţifice. Dar şi aici este nevoie de o ghidare, de o călăuzire. La noi, învăţămîntul a fost, şi încă va mai fi un timp, de tipul intensiv: elevul are de făcut o mie de derivate, zece mii de integrale, şi tot aşa, cu miile. La fel şi în facultate. Asta distruge creativitatea. De aceea spun că tinerii trebuie să fie atraşi, încă de la început, în nucleele de cercetare existente. S-ar cîştiga astfel un timp, care-i chiar timpul lor. Altminteri ajungem să ne lăudăm cu o generaţie tînără de 35 de ani ori mai mult.

A fost un fenomen comun la noi, pesemne explicabil printr-o îndelungată gerontocraţie. Dar nu ne-aţi spus nimic despre stimulare... S-au primit burse în străinătate?

Da. Din păcate însă, nu a existat o informare largă asupra oportunităţilor de acest fel. Cei mai puţin descurcăreţi sînt dezavantajaţi şi cred că aici Institutul ar trebui, pe viitor, să intervină pentru o echilibrare a şanselor.

Apropo de străinătate: cum colaboraţi cu fizicienii români din diaspora?

În general, bine. Mulţi ne ajută: ne trimit formulare pentru burse, organizează colocvii internaţionale. Adrian Pătrăşcioiu, Sorin Ciuli... Aceştia îmi vin acum în minte, nu am o listă exhaustivă. Oricum, în ce priveşte afirmarea pe plan mondial, Institutul – în primul rînd – mai are multe de făcut.

În ce sens?

Nu ajunge numai să „ieşim în lume". Contează unde, în ce domeniu, în ce grup. Ar fi de dorit să cîştigăm acces la temele majore, pe lîngă marile laboratoare. Eu, unul, susţin participarea echipelor de fizicieni români la acceleratoarele de la CERN şi viitorul SSC, ceea ce va duce şi la dezvoltarea fizicii teoretice. Dar, şi pentru asta, Institutul trebuie să întreprindă eforturi de contactare, de orientare a burselor, a stagiilor de lucru. Cu alte cuvinte, să se zbată, cel puţin la început.

Înţeleg că vreţi să cuceriţi un fel de capete de pod...

Cam aşa ceva. Dacă reuşim să „lansăm" cîteva nume, oamenii aceştia ar putea servi apoi şi ca exemplu şi ca ajutor efectiv pentru ceilalţi.

Vorbiţi frecvent de rolul Institutului. Cum colaboraţi,

în practică, cu Institutul, cu Societatea Română de Fizică?

Cu Societatea, mai puţin. Aş zice că am fost oarecum ocoliţi pînă acum. De exemplu, iniţial Societatea Română de Fizică nici nu avea o subsecţie de fizică teoretică. Cu Institutul, lucrurile stau mai bine: există un dialog constant, atît cu colegii noştri din celelalte secţii, cu care colaborăm în seminare şi experimente, cît şi cu conducerea, mulţumită în special participării domnului director general Pascovici şi a domnului director Oncescu la seminariile noastre.

Şi cum colaboraţi în cadrul Secţiei? Aveţi „bisericuţe"?

Avem, aş spune, deşi trebuie să remarc că termenul îmi displace. Există peste tot grupări inerente, bazate pe afinităţi şi idiosincrazii fireşti, care, cred eu, se pot constitui în echipe valoroase. În această accepţie, ele sînt chiar de dorit la fizica teoretică. Condiţia este să nu se irosească timp în lupte intestine, fără raport cu o rivalitate intrinsec ştiinţifică.

Aveţi ceva anume în vedere?

IFA, ca orice comunitate, îşi are propria ei istorie, cu alianţele, conflictele şi păcile respective. Personal sînt împotriva prelungirii unor diferende care îşi au rădăcinile în epoca, să-i zicem, medievală, a Institutului. Pentru cei tineri, în special, dar chiar şi pentru cei din generaţia mea, este greu să reconstituim „adevărul istoric" în legătură cu evenimente deja destul de îndepărtate şi, mai ales, cu oamenii implicaţi. Pe mulţi dintre ei, noi nu i-am cunoscut, iar în prezent nici nu-i putem cunoaşte obiectiv decît din opera lor ştiinţifică, dacă şi cîtă există. În general, sînt pentru o mai mare obiectivitate în relaţiile colegiale din cadrul secţiei. Asta implică respectul pentru munca altuia, fundamentarea criticii, în fine, o atmosferă la înălţimea meseriei noastre de teoreticieni.

Nu vi se pare un deziderat prea rece, prea olimpian?

Sînt împotriva patimii prea meridionale sau prea balcanice... Rămîne însă un alt factor afectiv, cu rol poate hotărîtor în cariera unui teoretician. Mă refer la pasiunea pentru ştiinţă. Există – şi noi avem – oameni pasionaţi de cercetare, care trăiesc – ba uneori chiar mor – doar pentru asta.

Vă număraţi printre aceştia?

Prefer să nu răspund, pentru că, ştiţi, pasiunea se şi mimează foarte adesea. Din fericire, ea mai există şi în realitate. Este, de altfel, unul din motivele care mă îndeamnă să fiu optimist în ceea ce priveşte viitorul fizicii teoretice.

Domnule Ştefan Berceanu, vă mulţumesc!

(A consemnat Viviane Prager)

De vorbă cu Luciano Bertocchi de la Trieste *(continuare din pagina 16)*

şi completa activitatea ICTP.

Pentru că uzez de timpul dumneavoastră în numele unei *Societăţi de Fizică*, mai am o întrebare: ICTP interacţionează numai cu universităţi, guverne, institute de cercetare etc. sau, de asemenea, cu asociaţii de tipul *Societăţii Europene de Fizică, Societăţii Americane de Fizică* şi societăţile naţionale?

Eu felicit pe fizicienii români pentru înfiinţarea unei societăţi, care este un vehicul important pentru discuţii în cadrul unei comunităţi ştiinţifice şi pentru contacte cu comunitatea mondială. Noi avem contacte strînse cu societăţi de fizică. Un exemplu bun este EPS, care asistă ICTP în furnizarea de literatură ştiinţifică pentru ţările cel mai puţin dezvoltate; cu EPS avem programe comune în activităţile pe care le desfăşurăm direct în aceste ţări. Credem că este important să avem relaţii directe cu societăţile care reprezintă comunitatea fizicienilor. Vom fi încîntaţi să avem relaţii strînse cu *Societatea Română de Fizică.*

Iar acum o ultimă întrebare: care este întrebarea care v-ar fi plăcut să v-o pun?

Mai degrabă am să vă întorc întrebarea şi am să v-o pun pe aceea pe care o adresez întotdeauna cercetătorilor: cum vedeţi viitorul ştiinţei în ţara dumneavoastră?

Pentru că întrebarea profesorului Bertocchi se adresează fiecăruia dintre noi, răspunsul meu – de un optimism destul de prudent – nu importă.

Fizica la Cluj *(continuare din pagina 5)*

de 1000 grame/an. Tot prin schimb izotopic între oxizii de azot, în fază gazoasă, şi soluţie de acid azotic, în fază lichidă, s-a realizat separarea izotopului ^{18}O. Instalaţia a fost cuplată cu cea productivă de ^{25}N, folosindu-se ca materie primă acidul azotic furnizat de acesta. În institut s-a elaborat o metodă de separare pentru ^{10}B necesar unor cercetări nucleare. Pentru aceasta, s-a realizat o instalaţie care funcţionează intermitent, bazată pe schimbul izotopic între trifluorura de bor şi un complex organic al acesteia. S-a obţinut ^{10}B în concentraţie de 80%, în cantităţi de sute de grame. Un alt sistem studiat a fost ^{6}Li-^{7}Li, punîndu-se la punct tehnologia de separare şi optimizare a procesului. Pe lîngă aceste instalaţii de separări izotopice, s-au realizat o serie de instalaţii şi utilaje anexe.

În jurul anilor '80 s-a abordat o tematică de separare a izotopilor prin excitare selectivă cu radiaţie laser. Această cercetare a concentrat însemnate forţe umane şi mijloace materiale, atît în institut cît şi în numeroase colaborări cu unităţi specializate din ţară. S-a lucrat cu o sursă laser CO_2 în impulsuri, de excitare transversală, la presiunea atmosferică, cu care s-a evidenţiat efectul izotopic de separare pentru izotopii sulfului şi carbonului.

(continuare în numărul următor)

Privatizarea cercetării ?

În numărul precedent al Curierului de Fizică, anunţam formarea unui grup care caută modalităţi de privatizare pentru colectivele care au sarcină de asimilare, microproducţie sau/şi service. Acest grup îşi prezintă periodic concluziile parţiale Consiliului de administraţie IFA.Iată un extras dintr-unul din rapoartele prezentate de acest grup, raport ce poartă semnătura directorului Institutului de Fizica şi Tehnologia Materialelor, dr. Pompiliu Nicolau.

Probleme privind înfiinţarea unor întreprinderi private de cercetare, proiectare, producţie şi comercializare, provenind din institutele de cercetare şi inginerie tehnologică

1. Cadrul problemei

Institutele de cercetare şi inginerie tehnologică (ICIT) au avut, pînă în 1989, ca sarcină principală *asimilarea* prin cercetare, proiectare şi producţie (microproducţie în laboratoare sau în staţii pilot) a unor produse de tehnicitate înaltă, pentru economia naţională.

În cadrul acestei activităţi, s-au obţinut multe produse de o calitate îndoielnică dar şi destule produse cu calităţi certe, la nivelul celor mai bune produse de pe piaţa mondială, chiar dacă tehnologia de fabricaţie a acestora a fost, în general, inferioară celei din ţările avansate. Diferenţele au fost estompate printr-un surplus de manoperă şi ingeniozitate.

Există în prezent colective CIT care au produs şi asimilează în continuare produse ce acoperă necesarul economiei naţionale, la un nivel competitiv atît calitativ cît şi ca preţ cu cele de pe piaţa mondială.

În conjunctura economică actuală aceste colective ar trebui să se retehnologizeze şi să se transforme în:

a) Întreprinderi mixte pe baza unui capital şi a unei tehnologii avansate, furnizate de o firmă străină puternică.

În acest caz, partea română ar furniza cadrele tehnico-ştiinţifice de bază (capitalul uman), personalul calificat de execuţie, ca şi fondurile fixe imobile.

b) Întreprinderi industriale (de stat) în circuitul economic actual, pe baza tehnologiei existente revăzută şi amplificată corespunzător.

c) Întreprinderi private mici, axate pe tehnologia actuală revăzută.

Prima variantă (a) este evident cea mai atrăgătoare din toate punctele de vedere, dar este deocamdată privită încă cu reticenţe de către investitorii străini.

Varianta (b) este greoaie, încărcată cu mult formalism birocratic şi e foarte costisitoare. (În decursul deceniului '80, numai în cadrul Institutului Central de Fizică, s-au elaborat 3 variante de investiţii care au fost apoi abandonate).

Varianta (c) poate fi atacată imediat, mai ales că poate servi şi ca o etapă intermediară pentru etapa (a), considerată ca optimă. Firmele străine sînt mai dispuse să trateze cu o întreprindere privată românească decît cu subunităţi dintr-un sistem centralizat.

2. Problemele propriu-zise

Întreprinderea privată, iniţiată pornind din colective CIT cu pondere de producţie importantă, ar trebui să prezinte cîteva caracteristici obligatorii şi să beneficieze de anumite facilităţi:

1) O concepţie unitară tehnico-ştiinţifică, care să permită unui colectiv restrîns de cadre de cercetare-dezvoltare controlul şi dezvoltarea în continuare a întreprinderii.

2) Cîteva tipuri de produse înrudite tehnologic, cerute pe piaţa internă (şi externă), care să ofere soluţii simultane sau alternative, după cum va evalua cererea.

3) Un produs cu ciclul de fabricaţie cît mai scurt, care să asigure viabilitatea financiară a întreprinderii în primele luni de la constituire, ţinînd cont de absenţa unui capital suficient: întreprinzătorii sînt cadrele tehnico-ştiinţifice de bază.

4) Sprijin larg din partea institutului central din care provine, prin:

– închirierea, la tarife minime, a spaţiilor şi dotărilor necesare cu credit de 1 an;

– executarea, pe credit de 1 an, a amenajărilor utilitare necesare bunei funcţionări;

– furnizarea materiilor prime şi materialelor necesare, din stocurile institutului (la costurile curente);

– furnizarea utilităţilor necesare (apa, căldura, energia electrică, gaze, transport), la costurile curente;

– garantarea creditelor bancare;

– acordarea unor servicii (mecanic şef, personal, aprovizionare atît din ţară cît şi din import etc.) prin contract, la costuri negociabile în primii ani de funcţionare.

5) Personal de execuţie policalificat, capabil să execute cît mai multe operaţii tehnologice.

6) O organizare suplă, care să permită mutarea centrului de greutate a efortului de producţie acolo unde şi cînd este necesar, conform nevoilor producţiei.

Pe de altă parte, întreprinderea privată va putea asigura, prin partea de cercetare-dezvoltare, colaborări contractuale în ambele sensuri cu institutul: poate absorbi noi colective sau personal cu aptitudini în sfera producţiei, iar perspectiva unei dezvoltări economice înfloritoare, poate contribui la dotarea tehnică a institutului.

Documentul se încheie cu înşirarea măsurilor legislative necesare, după părerea autorului, completării Decretului 54/1990 şi cu exemplificarea unui caz concret de posibilă privatizare.

Din fişele lui Nicolae Ionescu-Pallas:

Negreanu, Dimitrie (n.1858, Botoşani – m.30 aprilie 1908, Bucureşti; fizician). Şi-a făcut studiile elementare şi secundare în oraşul natal, după care s-a înscris la Facultatea de Ştiinţe din Iaşi. Trece apoi la facultatea omoloagă din Bucureşti, de unde-şi ia licenţa în 1880. În 1882, pleacă la Paris, cu bursă, pentru a se specializa în fizică. Acolo, lucrează în laboratorul de electricitate al lui Gabriel Lippmann şi după 7 ani obţine titlul de doctor cu o teză despre *Eterificare şi conductibilitate electrică*. Se întoarce apoi la Bucureşti, unde este numit profesor la Catedra de Electricitate a Facultăţii de Ştiinţe. Aici organizează un laborator de căldură şi electricitate pentru studenţi şi redactează un *Îndrumător de lucrări practice*. A întreprins şi unele cercetări originale (determinări de constante dielectrice la lichide; variaţia acestor constante cu temperatura; determinări de coeficienţi de dilatare şi de călduri specifice; metode de măsurare a tensiunii pilelor, de determinare a rezistenţelor electrolitice mari şi de separare electrică a metalelor din minereuri etc). Tot lui i se datorează unele cercetări geofizice (privind distribuţia componentei orizontale a cîmpului magnetic terestru în România şi conductibilitatea electrică a apelor minerale din România). A propus testarea apei potabile din capitală pe baza rezistivităţii electrice (1906). A scis cîteva cursuri de fizică pentru studenţi, bine întocmite, în care nivelul teoretic este onorabil, iar ilustraţia cu figuri excelentă. (*Electricitate statică*, 1907; *Gravitate*, 1908; *Lucrări practice de Gravitate, Căldură şi Electricitate*). A tradus în limba română *Istoria naturală şi mineralogia* de Buget şi a întocmit manuale de fizică de liceu.

Farkas, Gyula (n.28 martie, 1847, Pusztasaros, jud.Alba; m.27 decembrie, 1930, Pestszentlörinc, fizician). A făcut studii medii la Györ şi studii universitare la Buda-Pesta (1870-1874). Iniţial, a urmat studii de ştiinţe juridice, dar ulterior, sub îndrumarea lui Jedlik Anyos, a ales secţia de ştiinţe naturale. În acelaşi timp, funcţionează şi ca profesor de fizică şi chimie la Şcoala Reală din Székesféhervár (1870) şi la cursul de perfecţionare pentru învăţători (suprauniversitar). Ulterior, devine directorul şcolii de perfecţionare pentru învăţători din oraşul Pápa. În perioada 1874-1880 (după obţinerea licenţei) îl găsim ca institutor al copiilor grofului Géza Batthyány. În 1876 dobîndeşte numirea de profesor (definitiv), iar în 1880 îşi ia doctoratul (în filozofie naturală). În perioada 1881-1887, el a funcţionat ca profesor particular de matematică la Facultatea de Ştiinţe din Buda-Pesta. În 1887, se transferă la Universitatea din Cluj, la catedra de Matematică şi Fizică, în locul lui Réthy Mór (care se transferă la Buda-Pesta). Acolo, el funcţionează un an ca profesor extraordinar de fizică teoretică, după care devine profesor titular. În 1889, devine membru corespondent al Academiei Maghiare de Ştiinţe. În 1892, face o călătorie de studii în Italia şi se întoarce cu o diplomă de doctorat de la Universitatea din Padua (Padova). Între 1897 şi 1908 a fost rector al Universităţii Clujene. Pentru activitatea sa ştiinţifică şi didactică excepţională, este ales membru titular al Academiei în 1914. La finele anului 1915, starea sănătăţii îl obligă să se retragă din viaţa activă. Activitatea ştiinţifică a lui Farkas Gyula se extinde pe aproape tot domeniul fizicii teoretice. Cele mai recente lucrări sînt cele referitoare la bazele axiomatice ale termodinamicii şi la teoria inegalităţilor liniare. Numele său este asociat cu al lui Minkowski, în cunoscuta teoremă „Farkas-Minkowski". Sînt de subliniat rezultatele originale, obţinute de Farkas în deducerea simplificată a teoremei Carnot-Clausius (1895); teoria inegalităţilor simple (1902); bazele mecanicii analitice (1906); electrodinamica mediilor continue; prima teorie einsteiniană a gravitaţiei (1921). Lucrările lui Farkas au fost publicate în reviste maghiare de ştiinţă şi în reviste străine renumite ca *Journal de Crelle* şi *C.R.Acad.Sci.Paris*. Farkas a tradus în maghiară opera lui Balzer *Teoria determinanţilor (Geneva, 1877)*. S-au păstrat de la Farkas lecţiile sale de fizică teoretică, ţinute la Facultatea de Ştiinţe din Cluj între anii 1889-1891 (Litografia Plischka Norbert). Ele cuprind mecanica teoretică şi teoria newtoniană a gravitaţiei; termodinamica; electricitatea şi magnetismul precum şi teoria elasticităţii, mecanica fluidelor şi caplilaritatea. Lecţiile sînt de un înalt nivel ştiinţific şi redactate într-un stil academic.

Bungeţeanu, Dimitrie (n.12 martie 1860, comuna Cosovăţ, judeţul Mehedinţi – m. 22 mai 1932, Bucureşti; fizician). Bungeţeanu este al 11-lea copil al unui preot de ţară, fără avere. Atras de ştiinţa pozitivă, părăseşte Seminarul Teologic, la care tatăl său îl înscrisese în intenţia de a-l face preot şi urmează cursurile unui liceu din Capitală. În 1880, îşi ia bacalaureatul cu distincţie, şi se înscrie la Facultatea de Ştiinţe din Iaşi, de unde obţine diploma de absolvire în 1884. Bungeţeanu a beneficiat de trei burse de studii în străinătate, pe care le-a folosit pentru a-şi lua licenţa în matematici la Sorbona (după trei ani de studii, 1890-1893); licenţa în ştiinţe fizico-chimice (după alţi trei ani de studii, 1893-1896); şi pentru a se specializa în fizica atmosferei (1892-1896). În acest ultim scop, Bungeţeanu lucrează la Bureau Central de Météorologie (Paris) şi la Observatoire du Parc Saint-Maur (unde face cercetări de geomagnetism). Întreprinde apoi un sejur de studii în Germania (unde audiază cursuri de meteorologie ţinute de Bezold şi Assmann la Universitatea din Berlin şi lucrează la Institutul Meteorologic Berlin şi la Observatorul Meteorologic Hamburg) şi Rusia (unde face cercetări de geomagnetism, în 1895, la Observatorul Pavlovsk, lîngă St.Petersburg). Întors în ţară fără a-şi lua vreun doctorat, Bungeţeanu funcţionează mult timp ca profesor suplinitor de matematici superioare, mecanică şi fizică la diverse instituţii de nivel superior din Capitală (1896-1912). În 1896, întreprinde experienţe de producere a razelor X şi de

obţinere a unor radiografii (primele din România). Tentativa de a dovedi natura ondulatorie a razelor X nu a fost însă concludentă. În 1907, Bungeţeanu face experienţe de determinare a vitezei sunetului în Sonda de la Filaret (măsurînd intervalul de timp între două ecouri). De acum încolo, preocupările lui Bungeţeanu pentru acustică devin constante, impunîndu-l ca primul acustician din România. În 1912, Bungeţeanu obţine doctoratul în fizică, la Universitatea Bucureşti, cu o teză despre rezonanţa acustică a lichidelor şi determinarea vitezei sunetului prin această metodă. El a obţinut o relaţie semiempirică, între viteza sunetului într-o coloană de lichid şi viteza sunetului în masa infinită a aceluiaşi lichid, care ţine seama de dimensiunile tubului precum şi de compresibilitatea şi elasticitatea lichidului şi tubului. Bungeţeanu a aplicat metoda lui pentru a determina viteza sunetului în apă distilată, soluţii de NaCl, mercur, soluţii de NH3, alcool, eter, petrol. În 1914, Bungeţeanu publică lucrarea *Résonance des liquides – Vitesse du son dans les liquides* (cca.250 pagini, volum elegant, dedicat lui Spiru Haret, care l-a stimulat mult). În intervalul 1912-1932, Bungeţeanu a funcţionat ca profesor titular la Catedra de Gravitate, Căldură şi Electricitate, unde a predat cursuri de fizică generală (după Chappuis şi Buget), precum şi cursuri de Căldură, de Gravitaţie şi de Electricitate. A avut drept colaboratori la Catedră pe Christian Musceleanu şi pe Trajan Gheorghiu.

Miculescu, Constantin (n. 6 septembrie 1863, satul Crevenic, judeţul Vlaşca – m. 29 decembrie 1937, Bucureşti). Provine dintr-o familie de agricultori fără avere (al 10-lea copil). Face studii elementare în comuna Răduleşti (jud.Vlaşca) (1871-1875) şi studii secundare la liceul Matei Basarab, Bucureşti (1875-1882). După luarea bacalaureatului, urmează cursurile Facultăţii de Ştiinţe Bucureşti, secţia Fizico-Matematici, fiind atras mai mult de disciplinele matematice (1882-1886). Remarcat de Em.Bacaloglu, tînărul licenţiat în ştiinţe obţine în 1886 o bursă de specializare în străinătate, şi pleacă la Paris. Acolo audiază la Facultatea de Ştiinţe de la Sorbonne cursuri de fizică experimentală (ţinute de prof.Bonty, Friedel şi Lippmann) şi de fizică matematică (ţinute de prof.Poincaré, Appell şi Picard), trecîndu-şi încă odată examenul de licenţă în 1888. Ca student,a avut colegi pe Marie Sklodowska, Jean Perrin, Alphonse Buget şi al. cu care a devenit bun amic. În intervalul 1888-1891, Miculescu are ocazia să lucreze în laboratorul prof.Gabriel Lippmann. La sugestia conducătorului laboratorului, îşi alege ca teză de doctorat *Determinarea echivalentului mecanic al caloriei*. Teza, susţinută la 21 ianuarie 1891 a avut un mare succes. Utilizînd un calorimetru cu circulaţie de apă şi un motor de tip Gramme (43 kg, 733 W, 1200 ture/min, alimentat cu 40 acumulatori Pollak), în conjuncţie cu un dinamometru şi un aparat de măsurare a vitezei motorului, Miculescu obţine valoarea foarte exactă J = 4,1857 Joule/Cal (valoarea adoptată de Comitetul Internaţional de Măsuri şi Greutăţi în 1950 este J = 4,1855 Joule/Cal.) Precizia remarcabilă a fost atinsă graţie următoarelor implementări: a) evitarea disipaţiei prin frecări; b) evitarea disipaţiei prin convecţie, ca urmare a scurtării timpului unei măsurători; c) creşterea preciziei de măsurare a temperaturii prin utilizarea termocuplelor. Specialiştii în termodinamică de pe tot globul au apreciat realizarea lui Miculescu (Preston – Dublin, 1894; Pellat – Sorbonne, 1895; Chwollson – Petersburg, 1897; Ames – Baltimore, 1900; Bruhat – Sorbonne, 1926; Saha – Allahabad, 1958; şi alţii). Întors în ţară, funcţionează mai întîi ca profesor suplinitor la Facultatea de Ştiinţe (1891), la fosta Catedră a lui Bacaloglu şi ţine cursuri de fizică medicală la Facultatea de Medicină Bucureşti (1893). În 1894 devine titular al Catedrei de Fizică Moleculară, Acustică şi Optică. În acelaşi an este numit şi conferenţiar de fizică la Şcoala Normală Superioară Bucureşti. Miculescu a ocupat şi funcţiuni în Ministerul Instrucţiei Publice (inspector general învăţămînt secundar, din 1896; secretar general provizoriu în minister), fiind apreciat de Spiru Haret pentru corectitudine. În 1923 a devenit decan al Facultăţii de Ştiinţe Bucureşti, iar 10 ani mai tîrziu Preşedinte al secţiei de Ştiinţe a Atheneului Român. În intervalul 1924-1929 a dus o bogată activitate de propagator al ştiinţei, în cadrul Atheneului. Ca rezultat al aprecierii sale peste hotare, este ales în 1904 membru în Consiliul de conducere al Societăţii Franceze de Fizică, iar în 1909, la Congresul Internaţional de Chimie de la Londra, membru al Comitetului Internaţional pentru colectarea constantelor fizice, chimice şi tehnice. Cercetările ştiinţifice ale lui Miculescu după întoarcerea de la Paris, sînt puţin relevante (*Generalizarea metodei de măsurare a indicilor de refracţie cu microscopul*, 1906; *Măsurarea diametrului intern al tuburilor capilare cu ajutorul microscopului*, 1908; *Măsurarea coeficientului de elasticitate prin metoda acustică*, 1910). Activitatea didactică a lui Miculescu, în cadrul Fascultăţii de Ştiinţe Bucureşti (1891-1935) şi al Facultăţii de Medicină Bucureşti (1893-1924) se remarcă prin ordine şi conciziune. Om cu sentimente umanitare, a intervenit pentru construirea unui dispensar în comuna Şuici (jud.Argeş), unde avea o mică vilă de vacanţă. În 1963, s-a sărbătorit, în cadrul UNESCO, centenarul Miculescu şi s-au editat Cărţi poştale ilustrate cu portretul său. Un an mai tîrziu, s-a instituit premiul de fizică Miculescu, al Academiei Române; iar în 1966, cu ocazia Centenarului Universităţii Bucureşti, s-a dezvelit un bust Miculescu la Facultatea de Fizică. Operele principale: *Curs de fizică medicală* (Facultatea de Medicină Bucureşti, 1924); *Curs de fizică moleculară, acustică şi optică* (Facultatea de Ştiinţe Bucureşti, 1935) (litografiate).

Otetelişanu, Enric (n. 7 iulie 1885, Drobeta Turnu-Severin – m. 26 martie 1948, Bucureşti; fizician). Este rudă de departe cu Ioan Oteteleşanu (cel care a făcut legatul Academiei asupra domeniului Măgurele). A făcut studii primare şi secundare (Liceul Mihai Viteazu) în Capitală. După bacalaureat (1904), se înscrie la Facultatea de Ştiinţe Bucureşti, de unde obţine licenţa în Fizică (1909). În anul 1911 a fost angajat ca cercetător în cadrul Sectorului Meteorologic al Observatorului Astronomic Bucureşti (Cu-ţitul de Argint), iar după cîteva luni a fost trimis (ca bursier al Statului) la Universitatea Berlin-Charlottenburg

(continuare în pagina 24)

Nicolae Ionescu-Pallas

Schiţa dezvoltării istorice a fizicii în România

(continuare din numărul precedent)

Deceniul 1967-1977 a reprezentat pentru fizică o perioadă de afirmare deplină a creativităţii româneşti, în acest domeniu, şi o orientare netă către fizica şi tehnologia aplicată. De asemenea, instituţionalizarea preocupărilor de energetică nucleară devine o realitate. În 1969, ia fiinţă Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN), iar în 1971 se înfiinţează, în subordinea CSEN:

– Institutul pentru tehnologii nucleare;

– Centrul de documentare şi publicaţii nucleare;

– Centrul de medicină nucleară.

Un an mai înainte, se înfiinţase Centrul pentru pregătirea şi specializarea cadrelor în domeniul nuclear, iar Secţia Cluj a IFA devenise Institutul de Izotopi Stabili (IIS). Din 1969, director general al IFA este Ioan Ursu (Horia Hulubei fiind pensionat).

Caracteristica de bază a acestei perioade este marele efort de investiţii şi de pregătire a cadrelor în domeniul nuclear. În circa 7 ani (1970-1977) se dau în exploatare nu mai puţin de 10 construcţii mari, destinate să adăpostească noi instalaţii şi maşini moderne de fizică, precum şi să creeze spaţii adecvate de cercetare: pavilionul Laseri, pavilionul Corp Solid sub Radiaţii, pavilionul Calculatorului şi Fizicii Teoretice, pavilioanele Anexă la Atelierele Centrale, pavilioanele Acceleratorului Liniar (TANDEM), pavilionul Centrului de Documentare şi Pregătire a Cadrelor în Domeniul Nuclear, construcţia fortificată a Ansamblului Subcritic Hellen, pavilionul Centrului de Medicină Nucleară, pavilionul Centrului de Producţie a Radioizotopilor, pavilionul Staţiei de Tratare a Deşeurilor Radioactive.

În acelaşi timp, investiţii valutare mari au fost făcute pentru cumpărarea acceleratorului Tandem, a calculatorului, a staţiei de tratare a deşeurilor, pentru echiparea cu aparatura necesară a celorlalte obiective intrate în funcţiune.

Potrivit statisticilor, în perioada 1956-1970, a fost antrenat în munca de cercetare, la Măgurele, un număr de aproximativ 1000 persoane cu studii superioare, absolvenţi ai facultăţilor de fizică şi chimie, din universităţi, sau ai facultăţilor de electronică, metalurgie, mecanică şi energetică, din institutele politehnice. La nivelul anului 1970, în cadrul CSEN şi în unităţile subordonate, erau antrenate peste 2500 persoane, din care circa 130 doctori sau doctori docenţi în ştiinţe. Pentru dezvoltarea domeniului aplicaţiilor izotopilor stabili şi radioactivi în industrie, biologie, medicină şi agricultură, era necesar să se formeze specialişti, recrutaţi dintre persoane cu studii superioare. În acest scop, au fost organizate cursuri pentru utilizarea izotopilor radioactivi, cu durată de 3 luni, funcţionînd în două serii anuale, a cîte 40-50 cursanţi.

Dintre noile direcţii de cercetare care s-au dezvoltat rapid în ultimul deceniu sînt de amintit: domeniul laserilor; al studiului materialelor nucleare prin tehnici de rezonanţă magnetică; al datelor nucleare pentru reactori; al medicinei nucleare; al producţiei de radioizotopi. Paralel, au continuat să se dezvolte celelalte domenii, în care exista o experienţă mai veche (fizica şi tehnica reactorilor nucleari; tehnologia materialelor nucleare şi a elementelor combustibile; interacţia neutronilor cu substanţa şi reacţii nucleare; compuşi marcaţi cu izotopi stabili, la IFA–Cluj; fizica nucleară la energii joase; fizica particulelor elementare). Aplicaţiile radioizotopilor, radiaţiilor şi tehnicilor nucleare au continuat să se extindă. S-a aplicat tehnica trasorilor radioactivi în carotajul petrolifer; în controlul uzurii şi al calităţii lubrefianţilor de producţie românească.S-a utilizat activarea prin neutroni pentru explorarea elementelor platinice diseminate în roci şi mineralizaţiile de molibden. In sfîrşit, metodele radiometrice au fost folosite şi la localizarea zăcămintelor de pămînturi rare. În hidrogeologie, s-au urmărit, cu ajutorul trasorilor radioactivi, vitezele, debitele, direcţiile de curgere şi infiltraţiile apelor, alunecările de teren etc., pentru a se infera concluzii utile pentru fundaţii, terasamente, construcţii hidrotehnice, hidroameliorаţii, alimentări cu apă, irigaţii etc. În agricultură, s-a folosit tehnica marcării izotopice pentru a elucida unele aspecte ale chimiei şi fertilizării solului, fiziologiei şi radiobiologiei vegetale şi animale, conservării produselor agroalimentare, controlului reziduurilor pesticide şi poluării apelor. S-au efectuat, cercetări privind metabolismul sulfului 35 la soiuri de porumb şi soia. Medicina a beneficiat şi ea de metode cu radioizotopi (în diagnosticul şi diagnosticul diferenţial al afecţiunilor hepato-biliare – prin tehnica scintigrafiei; în metabolismul metioninei, proteinelor plasmatice şi a vitaminei B_{12} etc.). Cercetările de radiobioligie au avut ca obiectiv principal studiul evoluţiei unor virusuri (gripă, poliomelită, turbare, herpes, hepatită) la iradiere internă cu fosfor 32 şi iod 131. Numărul de sorturi de izotopi marcaţi depăşea, în 1970, cifra 100.

În altă ordine de idei, sînt de menţionat betatroanele portabile, construite la IFA şi utilizate la controlul *in situ* al defectelor unor piese sau betoane de grosimi mari. Laserii şi-au făcut şi ei apariţia în industrie şi economie. În octombrie 1962 a fost obţinut, pentru prima dată în România,

efectul laser (la IFA, în laboratorul condus de Ion Agârbiceanu). De atunci, cercetările pentru obţinerea laserilor şi a dispozitivelor cu laseri s-au intensificat necontenit. S-au obţinut laseri cu He-Ne pentru alinieri în construcţii de tuneluri; laseri cu CO_2 în undă continuă, cu puteri între 10^2-10^3 W, pentru prelucrări de materiale refractare; instalaţii interferometrice şi holografice cu laseri, pentru diverse scopuri industriale (controlul funcţionării maşinilor unelte, al solicitărilor mecanice ale unor piese, al păstrării unor standarde de toleranţă etc.); instalaţie cu laser cu Nd pulsat pentru microsuduri; telemetru cu laser; oftalmoscop cu laser etc.

Tehnicile elaborate în Institutul de Fizică Atomică s-au remarcat şi în unele colaborări cu străinătatea. Astfel, metoda urmăririi prin tehnici radioactive a fluxului de producţie într-un furnal a fost aplicată la un furnal de la Taranto (Italia). O convenţie cu Zair prevedea utilizarea radioizotopilor în prospecţiuni geologice. Prin 1974, s-au dus chiar tratative pentru înfiinţarea unei întreprinderi mixte româno-engleze pentru producerea şi desfacerea unor aparate şi instalaţii elaborate la IFA. Pe de altă parte, România a beneficiat de un aport constructiv al misiunii de experţi ai AIEA la definitivarea proiectului de înfiinţare a Institutului pentru Tehnologii Nucleare.

Cercetările de fizică la Cluj-Napoca au o tradiţie încă din epoca austro-ungară, cînd se remarcă teoreticianul Farkas Gyula (1847-1930) cu lucrări în domeniile termodinamicii, fizicii matematice şi teoriei relativităţii, şi experimentatorul Abt Antal (1828-1902), cu lucrări în domeniul magnetismului. În perioada primului război mondial şi, mai ales, în perioada interbelică se desfăşoară activitatea fizicianului experimentator şi teoretician Augustin Maior (1882-1963) – inventatorul telefoniei multiple şi autorul unor interesante studii asupra teoriei relativităţii. Tot la Universitatea din Cluj, geofizicianul Gheorghe Athanasiu întreprinde, în perioada 1926-1937, cercetări asupra radioactivităţii unor ape din Transilvania şi Banat, precum şi lucrări de pionierat asupra efectelor fotoelectric şi fotoconductor ale unor cristale semiconductoare. În domeniile fizicii matematice şi fizicii teoretice, este de subliniat, începînd din 1935, activitatea profesorului Mircea Drăganu. În sfîrşit, tabloul complex al activităţii de cercetare în fizică se întregeşte prin contribuţiile experimentatorilor Laszlo Tihamer (electronică experimentală, fizico-chimia cristalelor), Victor Marian (feromagnetism) şi Ioan Maxim (feromagnetismul aliajelor binare şi ternare). Cercetările de rezonanţă magnetică ale prof. Ioan Ursu şi ale colectivului său de lucru, începute la Cluj, se vor continua la Bucureşti; iar cercetările legate de procesele de separare izotopică, întreprinse de prof. Victor Mercea şi colaboratorii săi, se vor continua în cadrul secţiei IFA-Cluj.

La Iaşi, tradiţia cercetărilor de fizică este la fel de veche ca şi la Bucureşti. Fizico-chimiştii Ştefan Micle (1820-1879) şi Petru Poni (1841-1925) pun bazele învăţămîntului superior modern de fizică, iar Dragomir Hurmuzescu obţine, în 1898, suma de 150.000 lei aur de la stat pentru înfiinţarea unui laborator modern de fizică. În 1912, la Iaşi, îşi începe activitatea Ştefan Procopiu, publicînd o lucrare originală în care deduce formula magnetonului teoretic. Ulterior, în perioada interbelică, Ştefan Procopiu este autorul a numeroase lucrări originale, în special în domeniul magnetismului, care-i aduc un prestigiu european. Alt experimentator ieşean talentat este Constantin Mihul (specialist în spectroscopie şi descărcări în gaze). În sfîrşit, tot la Iaşi, prof. Petru Bogdan (1873-1944) întreprinde valoroase studii de chimie-fizică, iar profesorii Horia Hulubei (atomist), Alexandru Cişman (specialist în magnetism şi radiotehnică) şi Theodor V. Ionescu (specialist în radiofizică şi fizica plasmei) îşi încep activitatea tot la Iaşi. În 1950 se înfiinţează, la Iaşi, o secţie de Fizică şi Ştiinţe Tehnice a Academiei, avînd două subsecţii şi cinci sectoare de cercetare. Obiectivul principal de cercetare este magnetismul şi fizica metalelor. Cercetările de fizică, atît în cadrul celor trei catedre de fizică ale Universităţii ieşene, cît şi în cadrul Secţiei Academiei şi a Institutului Politehnic din Iaşi cresc treptat în amploare şi se orientează, din ce în ce mai mult, spre obiective practice. Fizica teoretică, la rîndul ei, este reprezentată, la înalt nivel, prin persoana talentatului fizician Theofil Vescan (1913-1963) – fondatorul unei şcoli româneşti de relativitate. După 1963 cercetările de fizică teoretică sînt continuate sub coordonarea prof. Ioan Gottlieb.

La Timişoara, preocupări de fizică sînt de semnalat începînd cu anul 1920, cînd, la iniţiativa matematicianului Traian Lalescu, ia fiinţă Şcoala Politehnică. La catedra de fizică generală a Politehnicii timişorene se transferă, de la Iaşi, în 1948, Alexandru Cişman (1897-1967). În 1951 ia fiinţă la Timişoara o Bază de cercetări fizice a Academiei, a cărei activitate ştiinţifică este coordonată de Alexandru Cişman, care înfiinţează, în acest oraş, un laborator modern de magnetism. În 1943, îşi începe activitatea la Timişoara prof. Constantin Sălceanu (n. 1896) – un talentat experimentator în domeniul acusticii, chimiei-fizice şi magnetismului. Iar în 1962, odată cu înfiinţarea Universităţii din Timişoara, se creează şi o Facultate de Fizică.

La Braşov, Institutul de Silvicultură, întemeiat în 1948 şi Institutul de Mecanică, întemeiat în 1949, se unesc în 1956 formînd un Institut Politehnic. În 1971, Institutul Politehnic se uneşte cu Institutul Pedagogic (întemeiat în 1960) pentru a se constitui Universitatea din Braşov. În cadrul acestei Universităţi, funcţionează o Catedră de Fizică. De semnalat, dintre cercetările întreprinse aici, cele referitoare la bachelizarea lemnului (ale prof.Mircea Naumescu), cele referitoare la radioactivitatea mediului ambiant, fizica stării solide, mecanica cuantică şi relativitate etc.

La Institutul de Fizică Bucureşti (IFB), întemeiat în 1956, odată cu Institutul de Fizică Atomică (prin scindarea Institutului de Fizică al Academiei), cercetările se orientează (mai ales după 1965) în direcţiile fizicii semiconductorilor, spectroscopiei optice a solidelor şi fizicii plasmei. În fizi-

ca semiconductorilor s-au studiat fenomene de transport în semiconductori amorfi (mai ales Ge), proprietăţile electrice ale manganiţilor şi feritelor etc. Cercetările întreprinse în acest domeniu de prof. Radu Grigorovici şi colaboratorii săi s-au bucurat de o apreciere deosebită din partea specialiştilor. În spectroscopia solidelor, cercetările s-au îndreptat spre studiul cristalelor ionice. Alte cercetări de spectroscopie au avut ca obiectiv difuziunea luminii în lichide şi soluţii macromoleculare, emisia exoelectronică fotostimulată a centrilor de culoare etc. (De menţionat aici lucrările prof. Margareta Giurgea şi cele ale Acad. Paul Petrescu, 1915-1977). În domeniul fizicii plasmei, cercetările au fost orientate către lămurirea proceselor de excitare şi ionizare în zona catodică a descărcărilor de joasă presiune, precum şi spre fenomenele de transfer de sarcină, fotoionizare şi radiaţie în plasmă etc. Cercetările vizînd aceste probleme au fost coordonate de acad. Eugen Bădărău. Colectivul de Fizică Teoretică de la IFB a abordat, la rîndul său, cercetări legate de efectele de limitare geometrică în straturi şi fire metalice şi semiconductoare; de studiul zgomotului de joasă frecvenţă în semiconductori, bazat pe instabilitatea hidrodinamică a plasmei de purtători; de estimarea nivelelor adînci în semiconductori; de simetriile interne din teoria particulelor elementare. IFB, ca şi IFA şi-a încetat activitatea în 1977, odată cu reorganizarea generală a fizicii de pe Platforma Măgurele. Cu această ocazie, colectivele de cercetare ale IFB au intrat în componenţa noilor institute de cercetare.

Cercetările efectuate în afara IFA au avut şi o importantă componentă aplicativă. Din cercetările întreprinse la IFB amintim în acest sens: realizarea unor dispozitive semiconductoare la scară industrială sau de prototip (fotodiode, termistori, fotorezistenţe), folosite pe scară largă în radiotehnică şi automatizare; realizarea unor tuburi cu descărcări electrice în gaze, la scară industrială; controlul unor procese, în industria materialelor plastice şi polimerilor, prin metode de optică şi spectroscopie şi prin raze X; rezolvarea unor probleme de acustica noilor clădiri. Cercetările efectuate la Iaşi şi Timişoara au contribuit, la rîndul lor, între altele, la caracterizarea spectrală a produselor petroliere, la purificarea piroluzitei indigene pentru baterii electrice şi la elaborarea unor procedee de galvanizare cu aliaje fier-nichel. O altă contribuţie importantă a timişorenilor la fizica aplicată este elaborarea procedeului de sudură a metalelor cu jet de plasmă.

Din fişele lui Nicolae Ionescu-Pallas *(continuare din pagina 21)*

pentru a se specializa în Fizica Atmosferei. (Odată cu el pleacă în Germania Chr.Musceleanu şi I.S.Gheorghiu). În 1914 a redactat teza de doctorat *Die Temperaturverhältnisse in Rumänien* (pe care nu a susţinut-o, fiind rechemat în ţară). În 1930 a obţinut titlul de doctor în ştiinţe fizice la Cernăuţi (Catedra de Geo- şi Astro-fizică a prof.Steleanu). În 1916 a participat – ca ofiţer de artilerie – la operaţiunile militare de la Turtucaia, iar în 1918 a fost distins cu „Crucea Comemorativă a Războiului 1916-1918", cu bereta „Turtucaia". După război continuă activitatea în cadrul Observatorului Astronomic şi Meteorologic, devenind vice-director (pentru partea de meteorologie). În intervalul 1920-1946, Otetelişanu a funcţionat ca director al Institutului Meteorologic Central (înfiinţat prin separare de Observatorul Astronomic). În 1921 a fost ales membru al Societăţii Regale Române de Geografie, iar în perioada 1935-1940 a fost membru activ al „Comitetului Naţional de Geodezie şi Geofizică" al Academiei Române. În intervalul 1943-1944 a fost membru fondator al Academiei de Agricultură din România şi secretar al Secţiei de Ştiinţe Naturale, Fizică şi Meteorologie. După 1920, Otetelişanu a dus o activitate susţinută pentru organizarea reţelei meteorologice în România reîntregită. Activitatea didactică a lui Otetelişanu începe în 1921, cînd este numit conferenţiar de meteorologie la Şcoala Superioară de Silvicultură (încorporată ulterior la Şcoala Politehnică Bucureşti). În 1936 a predat un curs de meteorologie la Secţia de Aviaţie din cadrul Facultăţii de Electromecanică a Institutului Politehnic Bucureşti. Din 1941, a funcţionat ca profesor, şef al catedrei de Fizica Atmosferei de la Facultatea de Ştiinţe a Universităţii Bucureşti, pînă la moartea sa. Cursul de Fizica Atmosferei ţinut la Universitate se remarcă prin stil şi rigoare matematică. A mai predat un curs de „Mişcări quasistatice şi termodinamica atmosferei" şi a scris cursuri de fizică de liceu (în colaborare cu Ion Roman). Lucrările ştiinţifice ale lui Otetelişanu abordează probleme de climatologie a României şi Europei, prognoză meteorologică, musonul european etc. A adus contribuţii la studiul climei Dobrogei, Cadrilaterului şi Coastei Mării Negre, la ridicarea hărţii curenţilor de aer şi a hărţii izobarelor, la mecanismul formării furtunilor şi a îngheţurilor în România etc. În 1928 a participat la al 5-lea Congres Internaţional de Thalassoterapie. Otetelişanu s-a căsătorit în 1909 cu Ecaterina Mihalache (n.1885, lic.St.Nat.). Din căsătorie au rezultat doi copii: Mircea (n.1913, ing.constructor) şi Ruxandra (n.1920, căsătorită Perşunaru, ing.agronom). În mai 1944, în urma bombardamentelor, casa şi arhiva familiei Otetelişanu au fost distruse. Unele date biografice au fost reconstituite cu ajutorul colaboratorului lui Otetelişanu, prof.C.Dissescu. (Ca şi Dissescu, Otetelişanu a fost un activ şi talentat popularizator al ştiinţei, în calitate de redactor ştiinţific al *Ziarului Ştiinţelor şi Călătoriilor*, 1926-1936). Ca om, Otetelişanu era ordonat, cu prestanţă şi expresie elevată. Ţinea mult la demonstraţia matematică. Fire voluntară, reacţiona uneori cu energie nenecesară. Printre membrii guvernului alcătuit de generalul Antonescu la 27 ianuarie 1941 figura, ca tehnician, şi Enrico Otetelişanu (subsecretar de stat pe lîngă Departamentul Educaţiei Naţionale, Cultelor şi Artelor).

Şcoală internaţională de fizică nucleară la Predeal

Între 28 august şi 8 septembrie 1990, s-a desfăşurat ultima ediţie a Şcolii Internaţionale de Fizică Nucleară. Urmînd tradiţia de peste 20 de ani a şcolilor internaţionale de fizică organizate de IFA, actuala şcoală a revenit la locul ei de obîrşie, Predeal, după un deceniu de găzduire la Poiana Braşov. Această manifestare ştiinţifică şi-a dobîndit un binemeritat prestigiu internaţional, fiecare ediţie fiind un eveniment aşteptat şi apreciat nu numai de către fizicienii români, ci şi de către colegi ai lor din străinătate. Unul din organizatorii şcolii din anul acesta, dr.Dorel Bucurescu, ne relatează:

Şcoala din acest an a avut ca subiect *Progrese recente în structura nucleară* şi a reunit un număr de circa 100 de participanţi, cercetători activi în domeniul structurii nucleului sau domenii conexe, dintre care 40 veniţi de peste hotare, reprezentînd laboratoare importante din 14 ţări, printre care Germania, Franţa, Italia, URSS, Anglia şi SUA. Fără să-şi fi propus să „concureze", în acoperirea subiectului ales, marile conferinţe din domeniu, şcoala a atins totuşi, prin tematica ei, cele mai fierbinţi puncte ale domeniului. În lecţiile ţinute de 20 de profesori invitaţi şi în prezentarea succintă a principalelor probleme din fizica nucleară, au fost puse în discuţie atît metodicile experimentale moderne utilizate în investigarea nucleului atomic, cît şi progresele teoretice cele mai semnificative în înţelegerea structurii acestuia.

„Sîntem cîteodată confruntaţi şi cu punctul de vedere conform căruia studiul structurii nucleare este un domeniu aproape încheiat, de la care nu mai putem aştepta multe surprize. Nu este greu de demonstrat cît de fals este acest lucru, iar această şcoală nu a făcut decît să arate cît de viabil este încă domeniul nostru" – cu aceste cuvinte şi-a început profesorul V.G. Soloviev, de la IUCN-Dubna, remarcabilul cuvînt de încheiere, în care a sintetizat ideile discutate de-a lungul celor 12 zile de şcoală.

Una din preocupările de vîrf ale spectroscopiei nucleare actuale este extinderea ariei de nuclee investigate către zone din ce în ce mai depărtate de cea a nucleelor stabile. Se cunosc, pînă în prezent, circa 2000 de izotopi radioactivi, cei mai mulţi dintre ei departe de a fi investigaţi detaliat. Majoritatea estimărilor teoretice prevăd existenţa a încă circa 4000 de izotopi, despre care nu avem încă nici o informaţie experimentală – o adevărată *terra incognita*! Cu cît sînt însă mai depărtate de stabilitate, aceste nuclee „exotice" sînt mai greu de atins. Ele sînt produse, cu o probabilitate din ce în ce mai mică, prin diverse reacţii nucleare, printre cele mai folosite fiind reacţiile induse prin bombardarea unor nuclee-ţintă cu fascicule de ioni grei, accelerati la energii ridicate. În afara acceleratoarelor de ioni grei din ce în ce mai performante, este nevoie şi de instalaţii sofisticate, care să permită extragerea produşilor de reacţie de interes din „fondul" uriaş de produşi de reacţie, precum şi de instalaţii de detectare şi măsurare a diferitelor lor proprietăţi ca: energia de legătură (masa), modurile de dezintegrare, schema nivelelor excitate etc. – totul într-un timp suficient de scurt, pentru ca aceste nuclee să supravieţuiască.

Pe această linie se înscriu diferitele tehnici de vîrf utilizate în marile laboratoare ca: GANIL, Marele Accelerator Naţional (francez) de Ioni Grei – prezentat de către F. Pougheon –, cel de la laboratorul din Darmstadt –prezentat de O.Klepper –, cel de la Institutul de Ştiinţe Nucleare din Grenoble – prezentat de J.Gizon – sau cel de la laboratorul din Daresbury, Anglia – prezentat de C.J.Gross şi D.D.Warner. Este vorba de instalaţii de genul separatoarelor izotopice operate *on line* cu acceleratorii sau de spectrometre de recul.

Rezultatele obţinute arată cît de limitată este imaginea noastră despre interacţiile tari şi despre structura nucleului. De exemplu, s-a stabilit că conturul exact al liniilor de stabilitate (*drip lines*) nu este descris în totalitate de nici unul din modelele teoretice actuale. S-au evidenţiat multe noi tipuri de dezintegrare, de exemplu: aşa numitele dezintegrări prin emisia particulelor beta întîrziate, adică emisia diverselor particule nucleare după o dezintegrare beta. O astfel de dezintegrare – cea mai recent descoperită este emisia a trei protoni beta întîrziaţi în cazul ^{31}Ar. S-au descoperit noi „insule" de nuclee puternic deformate şi s-au determinat o serie de proprietăţi nucleare de interes major pentru îmbunătăţirea modelelor teoretice actuale sau a scenariilor imaginate în astrofizica nucleară.

O altă direcţie importantă a spectroscopiei nucleare, din ultimii ani, este cea a reacţiilor induse de ionii grei. Nucleele rezultate din aceste reacţii se află în stări excitate cu spin foarte înalt. Cele mai notabile schimbări la spini înalţi sînt cele ale formei nucleului. Fenomenul este întrucîtva analog cu turtirea Pămîntului la poli, datorită rotaţiei, cu deosebirea că, datorită structurii lor microscopice complexe, se observă că nucleele sînt capabile să realizeze o varietate impresionantă de forme. Un fenomen-vedetă al ultimilor ani îl constituie stările nucleare superdeformate, în care nucleul are aproximativ forma unui elipsoid, cu raportul axelor 2:1, şi se comportă aproape ca un corp rigid. Evidenţierea şi studiul detaliat al unor asemenea structuri necesită de asemenea instalaţii de detectare complexe, adevărate „sfere" de zeci sau sute de detectori, de eficacitate şi rezoluţie în energie mare, care să permită înregistrarea unor evenimente de dezintegrare gamma foarte complexe. Astfel de instalaţii multidetector, existente sau în fază de proiect, adesea multinaţionale (de exemplu, NORDBALL sau EUROGAM) au fost prezentate de către J.Gizon (Grenoble) şi D.D.Warner (Daresbury). O sinteză a

(continuare în pagina 30)

A opta Conferinţă Generală a Societăţii Europene de Fizică

În perioada 4-9 septembrie s-a desfăşurat la Amsterdam a opta Conferinţă Generală a Societăţii Europene de Fizică „Trends in Physics", urmată de întîlnirea delegaţilor societăţilor naţionale consacrată relaţiilor est-vest în contextul ultimelor evenimente politice. Au fost solicitate informări privind „politica şi conducerea ştiinţei" în ţările membre. Deşi Societatea Română de Fizică nu a putut avea un delegat oficial, a fost prezentată organizatorilor întîlnirii o informare intitulată „Fizica în România " de către dr. Alexandru Calboreanu, informare al cărei text îl prezentăm mai jos.

România face în prezent eforturi pentru a se reface – fizic şi moral – după o lungă şi teribilă dictatură care a pervertit totul: instituţii, oameni, valori. Ea a afectat serios ştiinţa, fizica îndeosebi, care, pentru a supravieţui, a trebuit să cedeze unor imperative ideologice, politice şi de cult al personalităţii. La ora actuală, se conturează o reorganizare a întregii economii, în care fizica este chemată să-şi afle locul. Este un proces complex care va lua probabil un timp.

Institutul de Fizică Atomică este acum o instituţie autonomă care depinde de guvern prin intermediul Ministerului Învăţămîntului şi Ştiinţei. El coordonează activitatea mai multor institute din Bucureşti, Cluj, Iaşi şi alte localităţi, a Facultăţii de fizică din Bucureşti, a unei fabrici de aparatură mecanică şi electronică şi a cîtorva laboratoare mai mici de pe cuprinsul ţării. Este o instituţie în parte bugetară şi în parte finanţată prin contracte directe cu industria, cu aşezăminte medicale şi servicii. Un program de cercetare fundamentală în diferite domenii (nuclear, atomic, laseri, corp solid, ştiinţa materialelor, geofizică, astronomie, biofizică) e subvenţionat şi coordonat în colaborare cu Academia.

Academia Română este şi ea în curs de reorganizare. S-a făcut o analiză serioasă a componenţei sale şi au fost deja primiţi noi membri. Era comunistă îşi lăsase amprentele şi asupra acestei instituţii. Se repeta adeseori că nu există nici o diferenţă între academicieni şi membrii clasei muncitoare!

Universităţile au fost puternic remaniate sub presiunea unuia dintre cele mai îndrăzneţe segmente ale societăţii – studenţimea. Universităţile şi Politehnica au devenit autonome, conducerea a fost aproape integral schimbată, iar numărul centrelor universitare s-a dublat, de la şase la doisprezece, majoritatea acestora cuprinzînd în programa lor şi fizica.

Societatea Română de Fizică s-a constituit în martie 1990, după o întrerupere de aproape 50 de ani. De fapt, SRF a fost pentru prima dată înfiinţată în 1890. Membrii săi, care sînt în prezent numai fizicieni profesionişti şi cadre didactice, au posibilitatea de a face parte din una sau mai multe secţiuni ale SRF. Societatea are filiale în cinci centre universitare. Din punct de vedere financiar, deocamdată, societatea este puternic susţinută de Institutul de Fizică Atomică, aceata punîndu-i la dispoziţie birourile, asistenţa de secretariat, fonduri pentru diverse activităţi. SRF publică o revistă de informare, *Curierul de Fizică*, distribuită gratuit membrilor săi, şi patronează deja numeroase acţiuni ştiinţifice: seminare, reuniuni naţionale şi internaţionale etc. Revistele de specialitate – *Revue Roumaine de Physique* şi *Studii şi Cercetări de Fizică* – sînt în curs de revigorare după ani de declin. Concursul şi recomandările Societăţii Europene de Fizică sînt bunevenite. SRF numără în prezent 650 de membri, dar rîndurile sale sporesc continuu. Între 24–27 octombrie, anul acesta, s-a desfăşurat la Cluj Adunarea generală a Societăţii care, pe lîngă primirea de noi membri, – specialişti din industrie şi profesori de fizică mai ales –, a avut ca obiectiv diversificarea activităţii şi realizarea sau strîngerea relaţiilor cu NS şi EPS. Un obstacol îl constituie procurarea mijloacelor financiare, mai precis a unui fond de valută convertibilă, necesar pentru susţinerea oricărei activităţi în afara ţării. Ca şi în cazul altor ţări est-europene, valuta convertibilă se administrează exclusiv de către Ministerul de Finanţe, dată fiind neconvertibilitatea monedei naţionale. La ora actuală, facem eforturi pentru a obţine o sumă rezonabilă în contravaloarea taxelor colectate de la membri.

Fizicienii români sînt confruntaţi în prezent de numeroase probleme. Unele au fost rezolvate în urma evenimentelor din decembrie – de exemplu, imposibilitatea de a călători fără un mare număr de aprobări speciale – altele însă persistă. Iată numai cîteva dintre ele: un sistem de comunicaţii inadecvat – pînă şi poşta obişnuită este extrem de lentă, FAX-ul este inutilizabil din cauza liniilor telefonice supraaglomerate, iar poşta electronică este deocamdată de neconceput. În toate aceste privinţe, este necesar să se schimbe mai întîi deprinderile . Extinderea contractelor cu ţările occidentale, în cadrul posibilităţilor existente, este nu numai de dorit, ci este pur şi simplu singura modalitate de a pune lucrurile în mişcare. Se depun eforturi în vederea conectării la reţelele europene şi facem apel la fizicienii de pretutindeni să sprijine aceste eforturi ori de cîte ori au posibilitatea. Există încă bariere şi restricţii, atît economice cît şi politice, care, sperăm, vor dispărea cel puţin în parte, ca o consecinţă a schimbărilor globale care au loc în ţările răsăritene.

Un alt handicap pentru fizicianul din România îl reprezintă sărăcia bibliotecilor. Biblioteca Institutului de Fizică Atomică, cîndva mîndria Institutului pentru colecţia sa de cărţi şi de reviste la zi, cea mai bună bibliotecă de fizică din ţară, a asistat, începînd din 1975, la o continuă amputare a fondurilor sale, ajungînd la zero absolut în anii 1985-1986. În prezent, abonamentele la reviste şi cărţi reprezintă abia 30% din totalul necesar. Celelalte biblioteci sînt în situaţii asemănătoare, dacă nu mai rele. Este binecu-

A cincea conferinţă internaţională de procese multifotonice

Anul acesta, în luna septembrie, a avut loc la Paris a cincea conferinţă internaţională de procese multifotonice. Doamna dr.V.Florescu, de la Facultatea de Fizică Bucureşti, care a participat la această conferinţă, ne relatează:

Procesele multifotonice continuă să fie subiectul principal al cercetărilor unor echipe de fizicieni din mai multe ţări ale lumii. A cincea conferinţă internaţională de procese multifotonice (ICOMP V), care şi-a desfăşurat lucrările la Paris (în complexul de clădiri de la Cité Universitaire), în perioada 24-28 septembrie 1990, a ilustrat preocupările actuale şi cîteva din perspectivele acestor cercetări. La conferinţă au participat peste 200 fizicieni din 23 ţări, dintre care 29 fizicieni din ţările Europei de Est. În afara Franţei (61 participanţi), numărul cel mai mare de participanţi a fost din SUA (41), urmate de Anglia şi URSS, cu cîte 18 şi, respectiv, 16 participanţi.

În plenul conferinţei au fost audiate 33 de rapoarte ştiinţifice, dintre care 16 au prezentat rezultate experimentale obţinute în instituţii ca *Bell Laboratories, Argonne National Laboratory, Centrul de Studii Nucleare de la Saclay, Los Alamos National Laboratory, Lawrence Livermore National Laboratory,* precum şi în laboratoare universitare. În cadrul a 3 sesiuni de postere au fost prezentate peste 120 lucrări.

Lucrările conferinţei s-au referit cu precădere la comportarea sistemelor atomice în cîmpuri electromagnetice intense şi foarte intense.

În ceea ce priveşte *atomii* au fost comunicate date noi, privitoare la fenomene care reţin atenţia în ultimii zece ani ca: ionizarea însoţită de absorbţia unui număr de fotoni în plus faţă de cel necesar ionizării (procesul ATI, prescurtarea denumirii, oarecum improprii, folosite în limba engleză, de „above threshold ionization"); generarea de armonice superioare, la intensităţi în domeniul 10^{12}–10^{14} W/cm^2 pentru gaze rare (argon, xenon) şi hidrogen. Au fost prezentate rezultatele unor calcule de mari proporţii, capabile să reproducă satisfăcător detalii experimentale. Asemenea calcule se bazează în mod necesar pe tratări neperturbative şi ţin seama, de obicei, de forma pulsului laser.

Pentru atomi în stări excitate în prezenţa unor cîmpuri intense au fost prezentate rezultate privind: fenomenul de stabilitate a stărilor, comportarea stărilor nestaţionare (pachete de unde), comportarea la frecvenţe din domeniul microundelor. Calcule bazate pe fizică clasică au fost confruntate cu previziuni ale mecanicii cuantice.

Remarcăm că fenomenul de stabilizare în cîmpuri intense a fost studiat teoretic în limita frecvenţelor mari pentru cazul atomilor hidrogenoizi de către fizicianul român *Mihai Gavrilă*, membru corespondent al Academiei Române, stabilit în 1974 în Olanda. În cadrul conferinţei s-au făcut frecvente referiri la rezultate obţinute în lucrări iniţiate de domnia sa.

Una din cele cinci zile ale conferinţei a fost în întregime dedicată comportării *moleculelor* în cîmpuri intense. S-au înregistrat progrese în studiul spectroscopic (pe baza observării unor tranziţii multifotonice) a unor molecule biatomice ca H_2, H_2^+, N_2 şi CO. Au fost prezentate pentru prima oară rezultate privind structura de rotaţie-vibraţie a unor stări Rydberg ale unei molecule poliatomice – NO_2.

Menţionăm o parte din preocupările oglindite în lucrările prezentate ca postere: s-au referit la ionizarea multifotonică rezonantă a atomilor şi moleculelor un număr de 13 şi respectiv 18 lucrări, la ionizarea multifotonică a atomilor alcalini şi alcalinopămîntoşi, 14 lucrări, la detaşarea multifotonică a ionilor negativi, 13 lucrări. Au suscitat discuţii deosebite rezultate privind interacţia cîmpurilor intense cu solidele şi cu suprafeţele acestora.

Suportul material oferit de organizatorii conferinţei ne-a permis, mie şi colegului meu Tudor Marian de la Facultatea de Fizică din Bucureşti, să prezentăm 3 lucrări în sesiunile poster, anume: *Procesele cu trei fotoni în hidrogen revizitate* (autori Aurelia Cionga (IGCS), Viorica Florescu şi Adam Udosz (Facultatea de Fizică)), *Corecţii dependente de spin la împrăştierea luminii de către atomul de hidrogen* (Tudor Marian) şi *Împrăştiere de electroni în cîmp coulombian însoţită de împrăştiere de radiaţii* (Anca Florescu (IGCS) şi V.Florescu).

În programul conferinţei a fost cuprinsă o vizită la laboratoarele din cadrul Centrului Nuclear de la Saclay în care se studiază procese multifotonice. Acolo îşi desfăşoară activitatea, cu rezultate prestigioase, organizatorii francezi ai conferinţei (G.Mainfray, C.Manus, P.Agostini, Anne l'Huilier, L.A.Lompré, J.Morelec, D.Normand şi G.Petite).

S-a luat hotărîrea ca lucrările conferinţei următoare să se desfăşoare în Canada, în 1993. La conferinţă s-a exprimat părerea că la ICOMP VI vor fi prezentate lucrări determinate de existenţa unor surse de pulsuri de raze X intense (intensităţi de ordinul 10^{12}W/cm^2).

---

noscut dezastrul care a lovit Biblioteca Centrală Universitară, care adăpostea un adevărat tezaur naţional de documente, manuscrise, incunabule, precum şi un mare număr de cărţi şi reviste contemporane – o pierdere inestimabilă pentru generaţiile viitoare.

Multe lucruri se află pe calea cea bună. Sînt însă necesare schimbări la toate nivelele. Un nou mod de a gîndi, o atmosferă de toleranţă şi respect al opiniei, respectul pentru activităţile intelectuale, respingerea mentalităţilor totalitare – acestea sînt condiţiile subiective pentru realizarea unui progres real. Iată ce se petrece – cu rezultate uneori contradictorii – în societatea românească de azi.

Werner Heisenberg

Partea şi întregul

Cap. 12. Revoluţie şi viaţă universitară

(continuare din numărul precedent)

Planck m-a primit în camera lui foarte luminoasă, dar plăcut mobilată, după moda veche, în care se mai vedea, dacă nu chiar în fapt, atunci măcar ca spirit, lampa de petrol atîrnînd deasupra mesei. Planck mi s-a părut mult îmbătrînit faţă de ultima noastră întîlnire. Faţa lui îngustă, fină avea riduri adînci, zîmbetul cu care m-a întîmpinat era chinuit, părea nesfîrşit de obosit.

„Veniţi să-mi cereţi sfatul în chestiuni politice", începu el discuţia, „dar mă tem că nu vă mai pot da nici un sfat. Nu mai am nici o speranţă că pentru Germania şi, implicit, pentru universităţile germane, ar mai putea fi preîntîmpinată catastrofa. Înainte de a-mi povesti despre dezastrul din Leipzig, care nu e, desigur, cu nimic mai mic decît cel de la noi din Berlin, aş vrea să vă informez pe scurt asupra unei convorbiri pe care am avut-o acum cîteva zile cu Hitler. Am sperat să-i pot explica ce pagube enorme implică pentru universităţile germane şi îndeosebi pentru cercetarea din fizică, alungarea colegilor evrei; cît de absurd şi de profund imoral ar fi un asemenea procedeu, dat fiind că în cea mai mare parte e vorba de oameni care se simt întru totul germani şi care şi-au riscat viaţa în ultimul război pentru Germania la fel ca toţi ceilalţi. Dar n-am găsit la Hitler nici o înţelegere – sau, mai rău, nu există, pur şi simplu, absolut nici un limbaj în care să te poţi înţelege cu un asemenea om. Hitler a pierdut, aşa mi s-a părut mie, orice contact real cu lumea exterioară. Ia ceea ce i se spune, în cel mai bun caz, drept o inoportunare supărătoare, pe care o respinge imediat ridicînd tonul şi declamînd iarăşi şi iarăşi aceleaşi fraze despre degradarea vieţii spirituale în ultimii 14 ani, despre necesitatea de a pune capăt în ultimul moment acestei absurdităţi ş.a.m.d. În plus, ai fatalmente impresia că el crede în toate absurdităţile acestea şi că îşi creează, oarecum forţat, posibilitatea să le creadă, tocmai prin deconectarea tuturor influenţelor exterioare; căci el este posedat de aşa-zisele lui idei, e inaccesibil oricărei obiecţii raţionale şi va tîrî Germania într-o catastrofă îngrozitoare."

L-am informat atunci despre cele petrecute la Leipzig şi despre planul propus de membrii mai tineri ai facultăţii de a demisiona ostentativ din profesorat şi de a exprima astfel limpede şi răspicat un „pînă aici şi mai departe nu". Dar Planck era dinainte convins de insuccesul unui atare plan.

„Mă bucur că mai sînteţi optimist ca un tînăr şi credeţi că răul mai poate fi oprit cu astfel de procedee. Dar, din păcate, supraevaluaţi influenţa universităţilor şi a oamenilor cu spiritul cultivat. Publicul nu va afla nimic despre planul pe care l-aţi face. În ziare, fie nu se va scrie absolut nimic despre demisia voastră, fie se va scrie într-un mod atît de perfid încît nimănui nu-i va trece prin minte să tragă concluzii serioase de aici. Vedeţi dumneavoastră, unei avalanşe, odată intrată în mişcare, nu-i mai poate fi influenţat cursul. Cît vor devasta, cîte vieţi omeneşti vor distruge – e deja hotărît de legile naturii chiar dacă nu o ştim încă. Nici Hitler nu mai poate hotărî cursul evenimentelor, căci el este în mult mai mare măsură un om impulsionat de starea sa de posesiune decît un impulsionator. Nu poate şti nici dacă forţele pe care le-a dezlănţuit îl vor ridica, pînă la urmă, în slăvi sau îl vor nimici în mod jalnic.

Pasul dumneavoastră, aşadar, ar avea repercusiuni, înainte de sfîrşitul catastrofei, numai asupra dumeavoastră înşivă. Sînteţi, desigur, gata să vă asumaţi orice risc, dar pentru viaţa din ţara noastră, tot ceea ce veţi face va avea importanţă, în cel mai bun caz, abia după ce catastrofa va fi trecut. Trebuie, aşadar, să ne îndreptăm atenţia spre acea perioadă. Dacă vă daţi demisia, atunci, în cel mai bun caz, nu vă mai rămîne nimic altceva de făcut decît să vă căutaţi un post în străinătate. Despre ceea ce s-ar putea întîmpla într-un caz mai rău prefer nici să nu mai vorbesc. Vă veţi adăuga atunci, în străinătate, marii mulţimi a celor ce emigrează şi sînt nevoiţi să-şi caute un post şi aţi lua, poate, indirect, locul cuiva care e într-o situaţie mai gravă decît dumeavoastră. Aţi putea, probabil, să lucraţi în linişte acolo, aţi fi în afara oricărui pericol, iar după catastrofă aţi putea, dacă aţi voi, să reveniţi în Germania – cu conştiinţa împăcată că nu aţi recurs la nici un compromis cu distrugătorii Germaniei. Dar, pînă atunci, vor trece, desigur, mulţi ani, veţi deveni alt om şi oamenii din Germania vor deveni şi ei alţi oameni şi nu se ştie ce influenţă veţi mai putea exercita în acea lume schimbată.

Dacă nu vă daţi demisia şi rămîneţi aici, aveţi o sarcină complet diferită. Nu veţi putea opri catastrofa şi ca să puteţi supravieţui, veţi avea mereu de făcut compromisuri. Dar puteţi încerca să constituiţi, împreună cu alţii, insule de rezistenţă *(Inseln des Bestandes)*. Puteţi aduna în jurul dumneavoastră oameni tineri, le puteţi arăta cum se face ştiinţa bine şi le puteţi menţine în felul acesta în conştiinţă vechile norme valorice. Nu se ştie, fireşte, cîte asemenea insule vor rezista pînă la sfîrşitul catastrofei; dar sînt sigur că şi grupele mici de astfel de tineri dotaţi, trecuţi, în acest spirit, prin vremurile îngrozitoare, vor fi de cea mai mare importanţă pentru reconstrucţia de după catastrofă. Căci asemenea grupuri pot reprezenta centre de cristalizare, de la care pornind, se pot impune noile forme de viaţă. Acest lucru va avea valoare în primul rînd pentru refface-

rea cercetării ştiinţifice în Germania. Dar cum nu se ştie ce rol vor juca, în lumea viitorului, ştiinţa şi tehnica, el se poate dovedi important şi pentru domenii mai largi. Sînt de părere că toţi cei care pot transmite ceva şi nu sînt pur şi simplu constrînşi, din pricina rasei lor, de pildă, să emigreze, trebuie să încerce să rămînă aici şi să pregătească un viitor mai îndepărtat, ceea ce va fi, în mod sigur, foarte dificil şi nu lipsit de pericole; iar compromisurile la care vor fi nevoiţi să recurgă cei ce rămîn, le vor fi imputate, pe bună dreptate, mai tîrziu şi le vor atrage poate chiar pedepse. Dar poate că trebuie s-o facem totuşi. Fireşte, nu pot lua nimănui în nume de rău dacă ia altă hotărîre; dacă emigrează, de plidă, pentru că găseşte insuportabilă viaţa în Germania, pentru că, pur şi simplu, nu poate suporta privelişte a nedreptăţilor ce se petrec aici şi nici nu le poate împiedica, în mod sigur. Dar într-o situaţie atît de îngrozitoare ca aceea pe care o avem acum în Germania, nu se mai poate acţiona corect. Orice hotărîre ai lua, participi într-un fel sau altul la o nedreptate. De aceea, pînă la urmă, rămîne să hotărască fiecare pentru sine. Nu mai are nici un sens să dai sau să primeşti sfaturi. De aceea, nici dumneavoastră nu vă pot spune decît să nu vă faceţi nici o speranţa ca dumneavoastră, indiferent ce aţi face, aţi putea împiedica, pînă la sfîrşitul catastrofei, prea multe nenorociri. Dar gîndiţi-vă, cînd luaţi o hotărîre, la vremea ce urmează să vină."

Discuţia noastră s-a oprit la acest avertisment. Pe drum spre casă în trenul spre Leipzig, mi se învîrteau în minte fără încetare cele spuse şi mă chinuia întrebarea dacă trebuia să emigrez sau să rămîn. Aproape că îi consideram fericiţi pe prietenii cărora li se retrăsese cu forţa orice posibilitate de a trăi în Germania şi care ştiau, deci, că trebuie să plece. Lor li se făcuseră nedreptăţi amarnice şi aveau de luptat cu dificultăţi financiare grave, dar erau scutiţi, cel puţin, de alegere. Încercam să-mi pun problema în noi şi noi forme, ca să văd mai bine ce era corect de făcut. Dacă într-o casă, un membru al familiei are o boală infecţioasă şi e pe moarte, e mai corect să părăseşti casa ca să nu se mai întindă infecţia sau e mai bine să îngrijeşti bolnavul, chiar dacă nu mai e nici o speranţă? Dar cu ce drept să compari o revoluţie cu o boală? Nu e oare o metodă prea ieftină să consideri că normele etice şi-au pierdut valabilitatea? Şi apoi, în ce constau compromisurile de care vorbise Planck? La începutul cursului, trebuia să ridici mîna ca să satisfaci formele cerute de partidul naţional-socialist. De cîte ori nu salutasem deja cunoscuţi ridicînd mîna ca să le atrag atenţia? Era asta o concesie dezonorantă? Trebuia să semnezi scrisorile oficiale cu „Heil Hitler". Asta era deja mult mai neplăcut, dar din fericire nu erau multe scrisori de felul acesta de scris şi apoi, acest salut avea oricum subtextul că „nu vreau să am nimic de-a face cu tine". Trebuia să participi la festivităţi şi manifestaţii. Dar, de bună seamă, de cele mai multe ori se va putea scăpa de asemenea îndatoriri. Orice pas singular de acest fel mai poate fi făcut. Dar vor trebui făcuţi, de bună seamă, mulţi paşi de felul acesta – şi se va mai putea oare? Wilhelm Tell a procedat oare corect refuzînd salutul şi punînd astfel în mare pericol viaţa copilului său? N-ar fi trebuit să facă şi el un compromis ? Iar dacă, în acest caz, răspunsul este „nu", cum de trebuie să faci acum, în Germania, compromisuri?

Dacă, dimpotrivă, te hotărăşti să emigrezi, cum se împacă această hotărîre cu cerinţa kantiană de a proceda în aşa fel încît acţiunea ta proprie să aibe valoarea unei maxime general-valabile ? Nu pot emigra toţi, evident. Trebuie oare să te muţi fără odihnă pe globul acesta dintr-o ţară în alta ca să eviţi catastrofele sociale care apar de fiecare dată ? Într-o perspectivă mai îndepărtată, nici celelalte ţări nu vor rămîne nebîntuite de asemenea catastrofe sau de altele asemănătoare. La urma urmei, aparţii prin naştere, limbă şi educaţie unei anumite ţări. Iar să emigrezi nu se cheamă oare să laşi, fără să opui nici o rezistenţă, ţara ta în seama unor oameni posedaţi, care şi-au pierdut echilibrul sufletesc şi care, în rătăcirea lor, tîrăsc Germania într-un dezastru cu consecinţe incalculabile ?

Planck spunea că ai putea fi pus în situaţii în care orice hotărîre ai lua, ai face o nedreptate. Sînt oare, în genere, posibile asemenea situaţii? Ca fizician, încercam să găsesc experimente mentale, adică, în acest caz, situaţii limită, care, chiar dacă nu apăruseră în realitate, erau totuşi suficient de asemănătoare situaţiilor reale şi totodată atît de extreme încît puneau imediat în evidenţă imposibilitatea unei soluţii omeneşte practicabile. Pînă la urmă, am ajuns la următorul exemplu înspăimîntător: un guvern dictatorial a aruncat în închisoare zece adversari ai săi şi e hotărît să ucidă cel puţin pe unul, pe cel mai important dintre ei, dar poate chiar pe toţi zece. Dar guvernul ţine mult ca această crimă să pară străinătăţii îndreptăţită. Cere, aşadar, unui alt adversar al lui, care, datorită marii sale notorietăţi internaţionale, a mai fost încă lăsat în libertate – ar putea fi vorba, de pildă, de un jurist bine cunoscut în ţară şi peste hotare – să accepte următorul tîrg: dacă juristul e dispus să susţină, semnînd o expertiză corespunzătoare, îndreptăţirea condamnării celui mai important dintre adversari, ceilalţi nouă adversari vor fi puşi în libertate şi le vor fi oferite toate garanţiile că vor putea emigra. Dacă refuză însă să semneze, vor fi executaţi toţi zece adversarii. Juristul nu are nici o îndoială că dictatorul va da curs acestei ameninţări. Ce va avea de făcut? Va pune mai mult preţ pe „vesta lui imaculată", cum se spunea cu cinism pe atunci, decît pe viaţa a nouă prieteni? Nici sinuciderea juristului nu ar fi o soluţie, căci ar împiedica salvarea prizonierilor nevinovaţi.

Atunci mi-am amintit de o conversaţie cu Niels Bohr, care vorbea de o complementaritate a conceptelor de „dreptate" şi „iubire". E adevărat că amîndouă, dreptatea şi iubirea, sînt componente esenţiale ale comportamentului nostru în convieţuirea cu ceilalţi oameni; dar, în ultimă instanţă, se exclud reciproc. Dreptatea cere juristului să refuze să semneze. Consecinţele politice ale acestui act ar tîrî probabil mult mai mulţi oameni în nenorocire decît pe cei nouă prieteni. Dar iubirea trebuie oare să rămînă surdă la strigătele de ajutor ale rudelor disperate ale prietenilor, care îşi îndreaptă speranţele spre jurist? Mi-am dat seama însă că e o copilărie să mă ocup de astfel de jocuri ale minţii. Trebuia doar să hotărăsc, aici şi acum, dacă voiam

să emigrez sau să rămîn în Germania. Trebuia să mă gîndesc la perioada de după catastrofă. Asta îmi spusese Planck şi asta mă luminase. Aşadar, să formăm insule de rezistenţă, să adunăm oameni tineri şi să-i trecem, pe cît se poate, vii prin catastrofă, iar după ce se termină totul, să ne apucăm să construim din nou; asta era sarcina de care vorbise Planck. Asta implica, inevitabil, să faci compromisuri şi să fii pedepsit ulterior, pe drept, pentru ele – şi implica, poate, şi alte lucruri, mai grave. Dar era măcar o sarcină clar formulată. În străinătate ai fi, de fapt, în plus. Acolo există doar sarcini care pot fi îndeplinite mai bine de mulţi alţii. La întoarcerea în Leipzig hotărîrea mea era luată: să rămîn în Germania şi la Universitatea din Leipzig şi să văd unde mă va duce calea aceasta.

Traducere din limba germană de Suzana Holan

Şcoală internaţională de fizică nucleară la Predeal *(continuare din pagina 25)*

celor mai noi rezultate experimentale şi a stadiului actual al înţelegerii teoretice a fenomenelor de spin înalt a fost făcută de către W.Nazarewicz (Varşovia).

Spectroscopia nucleară „clasică" a fost pe poziţii sensibil egale cu cele două direcţii de mare „modă", prezentate mai sus, venind îndeosebi cu rafinamente metodice şi alegeri bine motivate ale cazurilor de studiu. Astfel, natura stărilor de excitaţie relativ joasă în nuclee continuă să prezinte multe aspecte care reclamă date noi, de o precizie mărită (F.Brandolini – Padova, P. von Brentano – Köln, G.Graw – München). Mai mult, date referitoare la structura nucleară măsurate cu precizii ridicate sînt aşteptate să dea răspuns unor întrebări cu caracter fundamental, cum ar fi gradul de neconservare a parităţii în reacţiile nucleare (O.Dumitrescu – Bucureşti) sau valabilitatea teoriilor de mare unificare (A.Faessler – Tübingen).

În paralel cu observaţiile experimentale, au fost discutate cîteva noutăţi teoretice din domeniul modelelor de structură nucleară (J.A.Maruhn – Frankfurt/Main, M.Greiner – Giessen, A.Petrovici – Bucureşti, V.G.Soloviev – Dubna şi R.F.Casten – Brookhaven). Şcoala românească de fizică nucleară s-a remarcat şi de data aceasta prin prezentarea concertată a unei probleme de mare interes actual – în care a deţinut, de la bun început prioritatea mondială – cea a radioactivităţilor cu emisie de fragmente grele. D.N.Poenaru a prezentat performanţele modelului său de fisiune superasimetrică, cu care s-au prezis circa 140 de noi radioactivităţi (cîteva deja confirmate experimental); I.Silişteanu a prezentat rezultatele unei abordări microscopice a acestui fenomen; iar A.Săndulescu a propus un nou model în care interpretează fragmentele grele ca solitoni pe suprafaţa nucleară. O notă mai insolită a adus-o un vechi profesor al şcolilor de la Predeal, H.Rebel (Karlsruhe), care a prezentat un nou proiect de studiu al razelor cosmice, la care participă şi cercetători români. Subiectul a găsit afinităţi în audienţa de nuclearişti „puri", prin multiplele implicaţii ale fizicii nucleare în astrofizică.

Lecţiile invitate au fost completate în mod fericit cu scurte comunicări susţinute de către participanţii la şcoală, mulţi dintre ei tineri care au debutat astfel în confruntările ştiinţifice internaţionale; în total 20 de comunicări (13 româneşti) de un înalt nivel şi cu mare „audienţă la public", ceea ce a dat şcolii o tentă de adevărată conferinţă internaţională.

Prin lecţiile şi comunicările prezentate, participanţii români au demonstrat o adîncă ancorare în domeniu, atît prin cercetările originale efectuate „pe cont propriu" cît şi prin cele efectuate în colaborare cu diverse laboratoare din străinătate. A avut loc şi un „seminar româno-german" în care s-au prezentat stadiul actual al colaborării în domeniul fizicii nucleare dintre IFA şi diferite centre din Germania, precum şi proiectele de viitor ale acestor colaborări.

Atît participanţii cît şi organizatorii au fost de acord că şcoala a fost un eveniment ştiinţific de înalt nivel care a punctat cele mai noi probleme în domeniul structurii nucleare. Lecţiile invitate vor apărea într-un volum publicat de către prestigioasa editură *World Scientific* (Singapore), iar comunicările într-un număr al revistei *Revue Roumaine de Physique*. Toţi participanţii au plecat către laboratoarele lor cu idei noi, cu planuri de cooperare noi, rezultate din îndelungile discuţii colegiale, începute în sala de conferinţe şi continuate la masă, la plimbare sau seara tîrziu, în faţa unui pahar de vin (merită subliniată calitatea vinului trecut de M.Titirici prin filtrele sale nucleare fabricate cu fascicul de ioni grei). Toate acestea, în ambianţa de neuitat de pe Cioplea (şi vremea a fost cu noi!), unde sperăm ca tradiţia şcolii să continue în viitor.

Organizatorii şcolii: D.Bucurescu, G.Căta-Dănilă şi N.V.Zamfir din secţia a 3-a a IFIN şi secretarele tehnice A.Aniţoaiei şi V.Brăguţă au fost în mod constant sprijiniţi de către direcţia IFA şi s-au bucurat de tot concursul OJT–Predeal.

Pe coperta I: Clădirea adăugată fostului conac Oteteleşeanu de către Şcoala profesională de fete care a funcţionat aici între cele două războaie mondiale. În slangul IFA acestei clădiri i se spune, de fapt, „conacul". În 1949 cînd se supraetajau şi se amenajau cele trei clădiri ale fostului conac Oteteleşeanu, în acestă „căsuţă" au fost montate instalaţiile Röntgen folosite în cercetările de atunci privind structura materiei. Ulterior a rămas pavilionul conducerii, pînă la darea în folosinţă a blocului-turn.

Autorii - Autorii - Autorii

Dorin POENARU (n. 1936 la Şuiug – Bihor), cercetător principal în Secţia de fizica ionilor grei din IFIN, doctor în electronică nucleară şi doctor în fizică teoretică, conducător de doctorat în fizică nucleară şi particule elementare. A predat cursul de interacţii nucleare la Facultatea de fizică Bucureşti. A lucrat în cooperări internaţionale cu institute din URSS (Dubna, Kiev, Obninsk), Franţa (Strasbourg, Orsay) şi Germania (Frankfurt). Are ca principale rezultate ştiinţifice: teoria colectării purtătorilor de sarcină în detectori semiconductori; studiul izomerilor spontan fisionabili; interpretarea dezintegrării alfa ca proces de fisiune; prezicerea unor noi tipuri de radioactivităţi prin emisie spontană de ioni grei şi elaborarea unor teorii care descriu unitar aceste procese, dezintegrarea alfa şi fisiunea rece. Este autor a numeroase articole în aceste domenii, autor a trei cărţi publicate în ţară şi două publicate în SUA. A fost profesor invitat la numeroase conferinţe internaţionale şi şcoli de vară.

Olimpiu CONSTANTINESCU (n.1931), cercetător principal la IFIN, în Secţia I, doctor în chimie din 1972.

A lucrat în calitate de cercetător la Centre d'Études Nucléaires din Grenoble în anii 1969-1970 şi de cercetător principal la Laboratorul de Reacţii Nucleare al IUCN-Dubna în perioada 1979-1983. A fost şef de lucrări şi conferenţiar la cursurile postuniversitare pentru utilizarea izotopilor şi radiaţiilor. A publicat numeroase lucrări în domeniul radiochimiei, al chimiei radiaţiilor şi, în ultimul deceniu, al chimiei analitice nucleare, fiind coautor la sinteza mai multor izotopi noi ai elementelor transfermiene şi la sinteza elementului 110 – ultimul element cunoscut pînă în prezent din sistemul periodic. Este laureat al premiului IUCN-Dubna, din 1985, şi al premiului „Gheorghe Spacu" al Academiei Române, din 1987.

Dan Vamanu (n.1943), cercetător principal la IFA, doctor în fizică teoretică. Are lucrări privind proprietăţile locale şi globale induse în solide de defecte punctuale sau constrîngeri asupra dimensiunilor. A avut un interludiu în serviciul public, marcat de preocupări în domeniul surselor alternative de energie şi inserţiei energiei în sistemele tehnoeconomice. A fost convertit de experienţa Cernobîlului la radioecologie.

Nicolae Ionescu-Pallas (n. 1932) – fost cercetător ştiinţific principal la Institutul de Fizică Atomică din Măgurele. Retras din viaţa activă, pe motive de sănătate, în 1990. A publicat lucrări de fizică teoretică pură şi aplicată. Autor al unor lucrări inedite de matematică, filozofie, istorie, literatură şi cronologie. Adept al principiilor umaniste şi nonviolenţei.

Poşta redacţiei - Poşta redacţiei

G.Ochiană, IFIN, se întreabă cui aparţine punctul de vedere al *Editorialului* din numărul 2, care este nesemnat. Editorialiştii numărului 2 sînt aceiaşi cu cei ai numărului 1, adică reprezentanţii în redacţie ai celor două instituţii care publică *Curierul de Fizică*: Institutul de Fizică Atomică şi Societatea Română de Fizică.

C.Popescu, IFA. Ne propunem să prezentăm directorii români la Dubna într-un număr viitor.

A.Ion, Măgurele. Desigur că angajarea absolvenţilor scade vîrsta medie a cercetătorilor din institute. Astăzi, la Măgurele, vîrsta medie este evaluată la 47 ani. Într-o secţie cu 60 de cercetători, înlocuirea a şapte cercetători avînd vîrsta de 62 ani cu şapte absolvenţi avînd vîrsta de 25 ani este echivalentă cu reducerea vîrstei medii de la 47 ani la 43 ani. Aceeaşi operaţie repetată la anul va coborî vîrsta medie în acea secţie la 39 ani.

V.Andreescu, fizician, Bucureşti. La întrebarea cu privire la punctul de vedere actual asupra fondului natural de radiaţii vom căuta un răspuns „actual". Îl veţi găsi în numărul viitor. La întrebarea ce oaspeţi români de peste hotare am avut în ţară în acest an, vă răspundem că am întîrziat cu relatarea întîlnirilor cercetătorilor din IFA cu prof. Mircea Sabău din Chicago şi prof. Mihai Gavrilă din Amsterdam.

Absolvent 1990, IFA. Despre viaţa ştiinţifică şi activitatea de la Măgurele puteţi să ne întrebaţi orice. Credem că nu există întrebări la care să nu se poată răspunde. Dacă credem că putem să slujim numai adevărul ? Noi credem că da. Vreţi să încercaţi ? Încercaţi-ne.

Alt absolvent 1990, IFA. Sistemul Trieste conţine un număr de centre şi institute de cercetare internaţionale, în funcţiune şi în construcţie, finanţate în special de statul italian, în care sînt aşteptaţi pentru lucru, pe durate mici sau mari, oameni de ştiinţă, în special în formare, din Europa, dar mai ales din Europa de est. Despre componenţa acestuia s-a scris cîte ceva în numărul 1 al *Curierului de Fizică*, în articolul lui Gheorghe Adam. Vom reveni asupra acestui subiect într-unul din numerele viitoare.

A.Niculescu, IFA. Despre ciclul de conferinţe ţinute la Măgurele în anii 1983-1884 intitulat *Interferenţe* vom scrie într-unul din numerele viitoare. *Cartea interferenţelor*, care conţine o parte din textele acestor conferinţe se găseşte la biblioteca din blocul turn.

A.M., Măgurele remarcă absenţa precizării în paginile revistei a comitetului de redacţie. Pe cele două numere apărute sînt înşiraţi doar „cei care au colaborat la redactare", un comitet de redacţie neexistînd. *Curierul de Fizică* se află într-o febrilă goană după redactori şi gazetari, evident dintre fizicienii membri sau încă nemembri ai Societăţii Române de Fizică – cu alte cuvinte, actualul comitet de redacţie al *Curierului de Fizică* este formidabil dar lipseşte cu desăvîrşire.

La întrebarea referitoare la împărtăşirea de către redacţie a punctului de vedere exprimat în vreun articol al revistei, răspunsul reiese imediat din cele expuse mai înainte. Neexistînd comitet de redacţie, nu există încă vreun punct de vedere din partea celor care pun cap la cap scrierile primite în vederea publicării.

La Iaşi...

... a luat fiinţă, cu personalitate juridică, *Societatea Română de Gravitaţie şi Relativitate Generală,* cu sediul la Facultatea de fizică a Universităţii „Al. I. Cuza" din Iaşi. Biroul actual este format din comitetul de iniţiativă: Prof. dr. Ioan Gottlieb – preşedinte, prof. dr. Corneliu Ciubotariu – vicepreşedinte, prof. dr. Gheorghe Zet – vicepreşedinte, conf. dr. Gheorghe Maftei – trezorier şi asist. Aura Dariescu – secretar.

La Baia Mare...

.... la 30 iunie 1990, a luat fiinţă, cu statut de persoană juridică, Asociaţia Română a Fizicienilor din Medicină, cu sediul la Baia Mare. Asociaţia, care are avizul favorabil al Ministerului sănătăţii, numără 60 de membri – fizicieni care lucrează în domeniile: cobalt-terapie externă, curie-terapie, medicină nucleară şi igiena radiaţiilor. Asociaţia admite ca membri asociaţi şi specialişti din alte domenii, care sînt interesaţi de fizica medicală.

Asociaţia a trimis formularul de adeziune la Organizaţia Internaţională pentru Fizica medicală şi a contactat asociaţii similare din Anglia, Germania şi SUA. La sfîrşitul lunii octombrie 1990, la Cluj, asociaţia a beneficiat de un schimb de experienţă cu dr. fiz. David R. White, personalitate ştiinţifică în domeniul radioprotecţiei, din Anglia.

Asociaţia Română a Fizicienilor din Medicină ar dori să adere sub o formă statutară la Societatea Română de Fizică.

Preşedinte al asociaţiei este fiz. Rodica Alecu, iar vicepreşedinte dr. fiz. C. Milu, şeful laboratorului de igiena radiaţiilor din Institutul de Igienă şi Sănătate Publică, Bucureşti.

Cărţi de fizică pentru Chişinău

În luna iulie 1990 ne-a vizitat la Măgurele o delegaţie a Academiei de Ştiinţe din Chişinău: Andrei Andrieş, doctor în fizică şi matematică, preşedintele Academiei, Serghei Rădăiţan, doctor în ştiinţe tehnice, vicepreşedintele Academiei, şi Dumitru Ghiţu, coordonatorul secţiei de fizică, tehnică şi matematică a aceleiaşi academii. Întrucît, ca profesori, sînt interesaţi ca la predarea fizicii să posede terminologia românească de fizică, ne-au rugat să le trimitem cărţi de fizică în limba română, originale sau traduceri din alte limbi.

La Măgurele, am început să adunăm – în principal din bibliotecile personale – asemenea cărţi. Un prim transport s-a efectuat în septembrie 1990. *Societatea Română de Fizică* continuă operaţia de strîngere

Oaspeţi de la Chişinău

Trei fizicieni din Chişinău, dr. A.H.Rotaru, ministru adjunct în Ministerul Ştiinţei şi Învăţămîntului, dr. A.T.Trifan specialist şef în acelaşi minister şi dr. T.Gereghi de la Facultatea de fizică a Universităţii din Moldova au participat la conferinţa *The Eighth Balkan Biochemical and Biophysical Days*, ţinută la Cluj în 10-14 septembrie 1990.

La trecerea prin Bucureşti, au fost oaspeţii şefului Departamentului Ştiinţei din Ministerul Învăţămîntului şi Ştiinţei, prof.Andrei Ţugulea. La Măgurele, s-au întreţinut cu colegi din secţia de fizică teoretică IFIN şi din laboratoarele de fizica stării condensate IFTM. S-au căutat căi de iniţiere a unor cooperări ştiinţifice între cercetătorii din Chişinău şi cei de la Măgurele.

Conferinţa naţională de fizică – Cluj, 1990.

În zilele de 24 şi 25 octombrie, la Cluj, a avut loc prima Conferinţă naţională de fizică. Au fost înregistraţi 266 de participanţi, dintre care: 125 din Bucureşti, 70 din Cluj, 24 din Iaşi, 19 din Piteşti, 8 din Braşov, 6 din Oradea, 5 din Timisoara, 3 din Constanţa, 3 din Petroşani, 1 din Arad, 1 din Galaţi, 1 din Hunedoara, 1 din Baia Mare şi 16 de la Chişinău.

Din cele peste 400 de lucrări prezentate în rezumat în volumul tipărit, 32 au fost comunicate oral şi aproape 200 sub formă de poster.

Filiala Cluj a SRF a asigurat condiţii foarte bune pentru desfăşurarea lucrărilor conferinţei.

Din nefericire, durata scurtă de pregătire a conferinţei (sub 5 luni) nu a permis o selecţie corespunzătoare a lucrărilor incluse în volumul cu rezumate. Comitetele de selecţie pe secţiuni au fost numai parţial constituite şi nu au putut acţiona cum ne-am fi aşteptat.

În plus, suferim mult din cauza unui număr destul de mare de autori care şi-au propus, de la bun început, să nu participe la conferinţă. Comitetul de organizare întîmpină dificultăţi mari cu acest gen de autori, pe care i-am putea numi neserioşi... SRF îşi propune ca la Conferinţa naţională de fizică din 1991 să elimine din volumul de rezumate pe acelea prezentate de autori neserioşi! Comunicări ale căror rezumate se includ în volum trebuie să fie prezentate oral sau poster, la conferinţă.

La redactarea revistei au colaborat:Aurelia Barna, Fazakas Antal Béla, Suzana Holan, Viviane Prager.
Tiparul a fost executat la imprimeria OID–IFA.
Se distribuie membrilor SRF şi bibliotecilor unităţilor de cercetare şi învăţămînt în domeniul fizicii.
Adresa redacţiei este IFA, 79600 Bucureşti–Măgurele, C.P.MG–6.